

**ANALISA KANDUNGAN LOGAM BERAT Pb DAN Cu DENGAN
METODE SSA (SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM)
TERHADAP IKAN BAUNG (*HEMIBAGRUS NEMURUS*)
DI SUNGAI KAMPAR KANAN DESA MUARA
TAKUS KECAMATAN XIII KOTO
KAMPAR KABUPATEN**

KAMPAR

Skripsi

Diajukan untuk Memperoleh Gelar

Sarjana Pendidikan

(S.Pd.)



Oleh

SURYATI

NIM. 10717000403

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
1432 H/2011 M**

**ANALISA KANDUNGAN LOGAM BERAT Pb DAN Cu DENGAN
METODE SSA (SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM)
TERHADAP IKAN BAUNG (*HEMIBAGRUS NEMURUS*)
DI SUNGAI KAMPAR KANAN DESA MUARA
TAKUS KECAMATAN XIII KOTO
KAMPAR KABUPATEN
KAMPAR**



Oleh

**SURYATI
NIM. 10717000403**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
1432 H/2011 M**

PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul *Analisa Kandungan Logam Berat Pb dan Cu dengan Metode (SSA) Spektrofotometri Serapan Atom Terhadap Ikan Baung (Hemibagrus nemurus) di Sungai Kampar Kanan Desa Muara Takus Kecamatan XIII Koto Kampar Kabupaten Kampar*, yang ditulis oleh Suryati dengan NIM 10717000403 dapat diterima dan disetujui untuk diujikan dalam sidang munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pekanbaru, 12 Rajab 1432 H
16 Juni 2011 M

Menyetujui

Ketua Program Studi
Pendidikan Kimia

Pembimbing

Dra. Fitri Refelita, M.Si.

H. Hadinur, M.Med.Sc.

PENGHARGAAN

Alhamdulillah segala rasa syukur penulis ke hadirat Allah SWT, berkat Rahmat dan Inayah-Nya yang dilimpahkan penulis memperoleh kekuatan dan kekuatan tenaga dan fikiran, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan segala kenikmatan-Nya. Shalawat dan salam penulis haturkan pada Nabi akhir zaman, Nabi Muhammad SAW yang senantiasa menuntun seluruh umat manusia ke jalan Allah SWT.

Skripsi ini disusun berdasarkan hasil penelitian penulis dengan judul **“ANALISA KANDUNGAN LOGAM BERAT Pb dan Cu DENGAN METODE AAS (SPEKTROFOTOMETER SERAPAN ATOM) TERHADAP IKAN BAUNG DI SUNGAI KAMPAR KANAN DESA MUARA TAKUS KECAMATAN XIII KOTO KAMPAR KABUPATEN KAMPAR”** untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Program Studi Pendidikan Kimia pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Suska Riau Pekanbaru

Dalam menyelesaikan skripsi ini penulis banyak mendapat semangat, motivasi dan bantuan dari orang-orang tercinta. Terutama sekali keluarga besar penulis yang pertama sekali penulis cintai dan sayangi sepanjang hayat yaitu *ayahanda dan ibunda tercinta*, Mahmud dan Gusmi, serta kakak tercinta yaitu: dedi, andes, ratna, didal yang telah banyak berjasa serta memberikan dukungan sepenuhnya kepada penulis baik dalam suka maupun duka.

Selain itu, Dalam proses Penulisan Skripsi ini, tidak lepas dari kesulitan maupun hambatan, akan tetapi berkat dukungan, saran, dan bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak maka semua ini dapat dilampaui dengan baik. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati disampaikan terimakasih dan penghargaan yang tulus kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. M. Nazir sebagai Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau , figur pemimpin UIN yang arif dan bijaksana sehingga UIN bisa maju dan terus maju untuk kedepannya.
2. Ibu DR. H. Helmiati, M. Ag. Sebagai Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan beserta staf yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyusun skripsi ini. Terima kasih penulis ucapkan.
3. Dra. Fitri Refelita, M. Si. Sebagai Ketua Jurusan Pendidikan Kimia yang telah banyak membantu dan memberikan kemudahan kepada penulis selama penulis menjadi mahasiswa hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak H. Hadinur, M. Med. Sc, sebagai dosen pembimbing sekaligus sekretaris jurusan yang telah banyak membantu, meluangkan waktu dan tenaganya untuk membimbing serta memberikan arahan kepada penulis dalam menyusun skripsi ini hingga selesai.
5. Bapak Pangoloan Soleman S. Pd, M. Si sebagai dosen penasehat akademis (PA) yang telah memberikan nasehat serta arahan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Segenap keluarga besar staf dosen jurusan pendidikan kimia Bapak heriswandi, bapak lazulva, bu yenni, bu yuni, bu silvi, bu miterianifa, bu zona, bu lisa dan masih banyak lagi yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu penulis dan memberikan solusi-solusi terbaik buat penulis.
7. Segenap keluarga besar staf dosen jurusan pendidikan kimia yang telah banyak mendidik penulis selama penulis menimba ilmu di UIN SUSKA Riau. Sungguh banyak jasa-jasa bapak dan ibu kepada penulis, hanya Allah yang akan membalasnya.
8. Bu deby, bu Yeni selaku laboran teknik kimia Universitas Riau yang telah banyak memberikan bantuan selama penulis melakukan penelitian.
9. Kakak Nurhazmi safitri dan bapak fahri selaku saudara terbaik penulis yang telah menjaga serta mendidik selama berada di Pekanbaru. Sungguh

banyak jasa-jasa mereka kepada penulis, hanya Allah yang akan membalasnya.

10. Iren novita sari selaku nakan yang telah banyak memberi dukungan baik moril maupun materil demi kesempurnaan skripsi ini.
11. Sahabat-sahabat PPL, ramon, ila, ninda, leni, ria, dan siti dan sahabat KKN rahim, adek, alpi, jepri, rino, rano, ical, amad, meri, isna, wulan, ratmi, indah. Kalian semua adalah sahabat terbaik yang bersama-samaku menjalani hari-hari yang indah baik dalam suka maupun duka serta selalu memberikan dukungan baik moril maupun materil.
12. Buat keluarga besar PKA VIIIA Muzdalen, Lia Harurani, ema, wulan Delvi, Dina, Sri, Alif, Izul, Amrul, Jumri, dan teman-temanku lain yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu, yang telah banyak memberikan motivasi dan semangat kepada penulis. Kalian adalah sahabat-sahabat seperjuanganku yang terbaik, kenang-kenangan kita di bangku kuliah tidak akan pernah penulis lupakan.

Atas segala peran dan partisipasinya yang telah diberikan dan semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Akhirnya penulis mengharapkan mudah-mudahan skripsi ini bermanfaat bagi dunia pendidikan kedepannya. Amin

Pekanbaru, Mei 2011

Penulis

SURYATI

Persembahan

Bismillahirrohmanirrohim

” Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman
dan berilmu diantaranya kamu dengan beberapa
derajat ”
(Q.S Al-Mujadalah : 11)

*Tidak mudah memang untuk menggapai sebuah asa, membutuhkan
banyak perjuangan dan pengorbanan, namun semua itu takkan sia-sia
karena dimana ada kemauan disitu ada jalan dan jangan khawatir
Allah akan selalu ada disetiap langkah kaki kita untuk memwujudkan
impian*

*Kupersembahkan karya kecilku untuk Ayah dan Bunda tercinta,
untuk kakak-kakakku tersayang (dedi, ratna wilis, dasmawati,
andes, serta seluruh anggota keluarga Ayah dan Bunda.*

*Dan tak lupa pula untuk
”Bapak Fahri St.Mt & Kakak Nurhazmi Safitri A.Md”
Yang telah memberikan dorongan, bantuan serta kasih sayangnya
sampai aku menyelesaikan studiku, selalu bersama dalam suka dan
duka.*

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.
Maka apabila kamu telah selesai dari suatu urusan,
kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang
lain, dan hanya Tuhan-mulah kamu berharap
(Q.S Alam Nasyrah : 6-8)

ABSTRAK

Suryati (2011) : Analisa Kandungan Logam berat Pb dan Cu Dengan Metode SSA (Spektrofotometri Serapan Atom) Terhadap Ikan Baung Di Sungai Kampar Kanan Desa Muara Takus Kecamatan XIII Koto Kampar Kabupaten Kampar.

NIM : 10717000403

Telah dilakukan penelitian terhadap kandungan logam Timbal dan Tembaga pada sampel Ikan Baung di Sungai Kampar Kanan Desa Muara Takus menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom. Penelitian ini menggunakan metode destruksi basah dengan cara sampel di destruksi menggunakan larutan HNO_3 65% dan H_2SO_4 65% lalu dipanaskan untuk menyempurnakan proses oksidasi. Setelah larutan dingin, kemudian disaring menggunakan kertas saring Whatman No. 42. Larutan sampel yang telah didestruksi dianalisis dengan Spektrofotometri Serapan Atom Varian Spektra AA 220 untuk logam Timbal dan Tembaga. Hasil analisis menunjukkan bahwa konsentrasi logam Timbal dan Tembaga pada sampel terdeteksi. Konsentrasi Logam Timbal untuk sampel Ikan Baung adalah 31,19 mg/Kg, dan konsentrasi logam Tembaga untuk sampel Ikan Baung adalah 1,7 mg/Kg.

Kata kunci : Ikan Baung, SSA, Timbal dan Tembaga

ABSTRACT

Suryati (2011): Analyzing The Contents Of Heavy Metal Pb And Cu By The Method Of AAS (Atomic Absorption Spectrometry) Toward Baung Fish At The River Of Right Kampar The Village Of Muara Takus District Of Xiii Koto Kampar Regency.

Registered Number : 10717000403

This study was done toward the contents of lead metal and coppers at the sample of Baung fish at the river of Right Kampar the village of Muara Takus by using Atomic Absorption Spectrometry. This study uses wet destruction method by destructing the samples by using the solution HNO_3 65% and H_2SO_4 65% and afterward it is heated to complete the process of oxidation. Furthermore, after the solution is cold it is filtered by using filter paper Whatman number 42. And the destructed solution is analyzed by using Atomic Absorption Spectrometry Varian Spectra AA 220 for lead metal and copper. The results of analysis showed that the concentration of lead metal and copper in detected samples. The concentration lead metal for the sample of Baung fish is 31,19 mg/Kg, and the concentration of copper metal for the sample of Baung fish is 1,7 mg/Kg.

Keywords: Baung Fish, AAS, Lead and Cuprum.

ملخص

سورياتي (2011): تحليل مضمون معدن ثقيل pb و cu بطريقة أس (سبيكتروفوتوميتر نفس جوهري) إلى سمك باوونغ بنهر كمبار اليمني بقرية موارد تاكوس مركز الثالث عشر كوتو كمبار منطقة كمبار.

رقم دتير القيد : 10717000403

وقد تمت الدراسة إلى مضمون معدن طبله و نحاس في العينات لسمك باوونغ بقرية موارد تاكوس باستخدام سبيكتروفوتوميتر نفس جوهري. اتسخت في هذه الدراسة طريقة تخريبية مبلولة بطريقة تخريب العينات باستخدام محلول 65 HNO_3 في المائة و $65 \text{ H}_2\text{SO}_4$ في المائة ثم يحامي لإتمام عملية الصدء. وبعد أن يبرد المحلول، يرشح باستخدام قرطاس مرشح واتمان رقم 42. و محلول العينات المخربة تحلل باستخدام سبيكتروفوتوميتر نفس جوهري فاريان سفيكترا أأ 220 لمعدن طبله و نحاس. وتدل نتائج تحليل البيانات أن التركيز لمعدن طبله و نحاس في العينات الموجودة. والتركيز لمعدن طبله و العينات لسمك باوونغ هي 31،19 ميلي غرام أو كيلو غرام، بينم التركيز لمعدن النحاس لعينات لسمك باوونغ هي 1،7 كيلو غرام.

الكلمات الدليلية : سمك باوونغ، أس، الطبله و النحاس

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN	i
PENGESAHAN	ii
PENGHARGAAN	iv
PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Penegasan Istilah	2
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah	3
E. Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
1. Tujuan Penelitian	4
2. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Tinjauan Umum Sungai kampar	6
B. Tinjauan Umum Tentang Ikan	6
C. Tinjauan Umum Tentang Ikan Baung	7

D. Tinjauan Umum Tentang Logam Berat	10
1. Timbal (Pb)	12
2. Tembaga (Cu).....	18
E. Logam Berat Pada Ikan	21
F. Spektrofotometri Serapan Atom	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	39
A. Waktu dan Tempat Penelitian	39
B. Alat dan Bahan	39
1. Alat.....	39
2. Bahan.....	40
C. Rancangan penelitian	40
D. Prosedur Penelitian	41
1. Prosedur Destruksi Sampel	41
2. Pembuatan Larutan Standar Pb	42
3. Pembuatan Larutan Standar Cu.....	42
E. Pengolahan Data.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	44
A. Optimasi Alat	44
B. Pengukuran Konsentrasi Pb Dalam Sampel.....	46
C. Pengukuran Konsentrasi Cu Dalam Sampel	46
D. Pembuatan Kurva Kalibrasi	46
1. Larutan Standar Pb.....	47
2. Larutan Standar Cu	48

E. Pengukuran Kadar Pb dan Cu Pada Ikan Baung.....	50
BAB V PENUTUP	54
A. Kesimpulan	54
B. Saran.....	54

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel II. Kelompok makanan yang tercemar Timbal.....	1
Tabel IV. Kondisi Optimum Peralatan Spektroskopi Serapan Atom merk Varian Spektra 220 untuk logam Pb dan Cu.....	2
Tabel IV. Data absorban pada larutan standar Pb.....	3
Tabel IV. Data absorban pada larutan standar Pb.....	4
Tabel IV. Hasil pengukuran logam Pb pada sampel Ikan Baung.....	5
Tabel IV. Hasil pengukuran logam Cu pada sampel Ikan Baung.....	6
Tabel IV. Data Perhitungan Hasil Konsentrasi Pada Sampel.....	7
Tabel IV. Data Perhitungan Hasil Konsentrasi Pada Sampel Ikan Baung.....	8
Tabel IV. Hasil Uji Logam Pb dan Cu dalam sampel Ikan Baung.....	9

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. <i>Hemibagrus nemurus</i>	1
Gambar II. Spektrofotometri Serapan Atom.....	2
Gambar II. Lampu Katoda Berlubang.....	3
Gambar II. Diagram Spektrometer Serapan Atom atau SSA.....	4
Gambar IV. Kurva Kalibrasi Standar Pb	5
Gambar IV. Kurva Kalibrasi standar Cu.....	6

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A.	Skema Kerja Analisa Kuantitatif.....	58
Lampiran B.	Cara Perhitungan Larutan Standar.....	59
Lampiran C.	Pembuatan Kurva Kalibrasi.....	64
Lampiran D.	Hasil Pengukuran Sampel.....	68
Lampiran E.	Hasil Perhitungan Konsentrasi Pb dan Cu Pada Sampel.....	69
Lampiran F.	Dokumentasi Penelitian	70

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Muara sungai Kampar merupakan gabungan dari beberapa aliran sungai besar dan anak sungai yang terdapat di provinsi Riau. Aliran air yang masuk ke muara sungai Kampar mengindikasikan banyak mengandung bahan pencemar. Hal ini terjadi karena disepanjang sungai yang mengalir ke muara sungai Kampar terdapat banyak pabrik-pabrik atau kegiatan industri yang beroperasi dan membuang limbahnya ke sungai, hal ini akan sangat mempengaruhi perubahan ekosistem sungai Kampar secara signifikan yang bisa menyebabkan turunnya kualitas perairan. Penurunan kualitas perairan dapat menyebabkan kematian biota air seperti ikan dan selanjutnya akan membawa dampak buruk terhadap perekonomian khususnya terhadap nelayan sekitar sungai Kampar.¹

Daerah Aliran Sungai (DAS) Kampar merupakan daerah-daerah yang memiliki banyak aktivitas industri. Limbah dari industri industri seperti industri kelapa sawit merupakan salah satu sumber pencemaran berupa logam berat Pb dan Cu yang dihasilkan dari proses-proses industri tersebut. Adanya logam berat Pb dan Cu di perairan tentunya berdampak buruk bagi organisme yang hidup di perairan tersebut karena daya racun yang dimiliki menghalangi kerja enzim dalam proses fisiologis dan metabolisme tubuh organisme, sehingga enzim tidak berfungsi sebagaimana mestinya mengakibatkan proses

¹ <http://www.Damandiri.or.id/detail.php?id=584>, Diakses pada tanggal 1 Februari 2011

metabolisme terganggu. Logam-logam berat menjadi masalah yang serius bagi lingkungan karena racun dan bioakumulasi berkelanjutan serta logam-logam berat tersebut diketahui dapat mengumpul di dalam tubuh organisme dan tetap tinggal dalam tubuh dalam jangka waktu lama sebagai racun yang terakumulasi.

Logam-logam berat yang ada di perairan dapat masuk ke sungai dan kemudian mengendap ke dasar sungai dan sebagiannya lagi akan termakan oleh ikan-ikan kecil yang kemudian dimakan oleh ikan predator. Ikan-ikan predator umumnya mengandung kadar logam berat yang lebih tinggi dari pada mangsanya dan akhirnya terdistribusi pada manusia yang memakan ikan predator tersebut. Ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) merupakan ikan predator yang diminati banyak masyarakat. Ikan baung merupakan ikan domersal yaitu banyak mencari makan di dasar sungai sehingga berkemungkinan terkontaminasi oleh logam-logam yang mengendap di dasar sungai. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai kandungan logam Pb dan Cu dalam spesies ikan-ikan tersebut dari sungai Kampar.

B. Penegasan Istilah

Agar tidak terjadi kesalahpahaman dan kekeliruan dalam memahami istilah yang dipakai dalam judul, maka merasa perlu mengemukakan penjelasan terhadap istilah-istilah tersebut yaitu :

1. Analisa kandungan logam berat Pb dan Cu

Analisa kandungan logam berat Pb dan Cu bertujuan untuk menentukan kandungan logam berat Pb dan Cu menggunakan metode spektrofotometri serapan atom pada Ikan baung.

2. Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*)

Famili (*Bagridea*), baung adalah nama segolongan ikan yang termasuk kedalam marga *hemibagrus*, baung masih sekerabat dengan lele (bangsa siluriformes).

3. Spektrofotometri Serapan Atom

Spektrofotometri Serapan Atom adalah suatu metode analisa untuk penentuan unsur-unsur logam dan metaloid yang berdasarkan pada penyerapan (absorpsi) radiasi oleh atom bebas unsur tersebut.²

C. Batasan Masalah

Yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini adalah analisa kandungan logam berat Pb dan Cu dengan menggunakan metode SSA (Spektrofotometri Serapan Atom) terhadap Ikan baung di sungai Kampar Kanan Desa Muara Takus Kecamatan XIII Koto Kampar Kabupaten Kampar.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dirumuskan berapakah kandungan logam berat Pb dan Cu pada ikan baung di sungai Kampar Kanan

² Sumardi, 1996. *Metode Analisa Kimia Instrumental dan Aplikasinya*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Kimia Terapan, Bandung. h. 1

Desa Muara Takus Kecamatan XIII Koto Kampar Kabupaten Kampar dengan menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom.

E. Tujuan Dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan penelitian

- a. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui ada atau tidaknya kandungan logam berat Pb dan Cu pada ikan baung di Sungai Kampar Kanan Desa Muara Takus Kecamatan XIII Koto Kampar Kabupaten Kampar.
- b. Membandingkan kandungan logam Pb pada spesies ikan baung dengan standar yang dikeluarkan oleh S.K Dirjen BPOM SNI No. 01-2896-1998.
- c. Membandingkan kandungan logam Cu pada spesies ikan baung dengan standar yang dikeluarkan oleh S.K Dirjen BPOM No. 03725/B/SK/VII/89.

2. Manfaat Penelitian

- a. Memberikan informasi serta menambah ilmu pengetahuan bagi peneliti tentang kandungan Logam berat Pb dan Cu terhadap Ikan baung di Sungai Kampar Kanan Desa Muara Takus Kecamatan XIII Koto Kampar Kabupaten Kampar.
- b. Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai ada atau tidaknya kandungan logam berat pada Ikan baung di Sungai Kampar

Kanan Desa Muara Takus Kecamatan XIII Koto Kampar Kabupaten
Kampar.

- c. Memberikan informasi kepada peneliti lain dalam menganalisis logam berat pada ikan baung menggunakan alat Spektrofotometri Serapan Atom

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Sungai Kampar

Sungai Kampar merupakan salah satu sungai yang penting bagi Riau. Di sini dibangun PLTA yang mempunyai daya 114 MW. Tepatnya di daerah koto panjang.

Di sekitar perairan sungai kampar, banyak aktivitas industri, sehingga terjadi pembuangan limbah ke perairan. Limbah industri berasal dari aktifitas industri yang membuang hasil akhirnya ke lingkungan perairan dalam bentuk cair. Jenis limbah industri dapat dikelompokkan menjadi 5 macam yaitu :

1. Bahan-bahan organik yang terlarut, termasuk bahan-bahan yang beracun, tahan urai (persistent) dan dapat diurai secara biologis.
2. Bahan-bahan anorganik termasuk unsur-unsur hara.
3. Bahan-bahan organik yang tidak terlarut.
4. Bahan-bahan anorganik yang tidak larut.
5. Bahan-bahan radioaktif.¹

B. Tinjauan Umum Tentang Ikan

Ikan sebagai bahan pangan memiliki nilai yang tinggi, sebab dalam daging ikan terdapat kandungan gizi yang cukup besar dibandingkan daging darat lainnya. Pada daging ikan terdapat unsur-unsur yang sangat berguna bagi tubuh manusia, seperti protein, lemak, vitamin, karbohidrat, garam

¹ http://id.Wikipedia.Org/Sungai_Kampar, Diakses pada tanggal 2 Februari 2011

mineral lainnya. Kandungan protein dalam daging ikan merupakan yang terbesar setelah unsur air.²

Ikan selain banyak mengandung vitamin A juga merupakan sumber berbagai mineral yang penting bagi tubuh , seperti: besi, fosfor, iodium, kalsium, magnesium, selenium, seng, dan tembaga. Iodin telah diketahui sangat penting untuk mencegah terjadinya penyakit gondok seta kretin (kekerdilan yang disertai kemunduran tingkat kecerdasan).³

C. Tinjauan Umum Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*)



Gambar 1. *Hemibagrus nemurus*

Baung adalah nama segolongan ikan yang termasuk ke dalam marga *Hemibagrus*, suku *Bagridae*. Baung bersifat nokturnal. Artinya, aktivitas kegiatan hidupnya mencari makan lebih banyak dilakukan pada malam hari. Selain itu, baung juga memiliki sifat suka bersembunyi di dalam liang-liang di tepi sungai tempat habitat hidupnya. Di alam, baung termasuk ikan pemakan segala (omnivora). Namun ada juga yang menggolongkannya

² Agus Irawan, 1995. *Pengolahan Hasil Perikanan*, CV Aneka Solo. h. 14

³ Sudarisman, dkk. 1996. *Petunjuk Memilih Produk Ikan dan Daging*, Penebar Swadaya, Jakarta. h. 3-4

sebagai ikan carnivora, karena lebih dominan memakan hewan-hewan kecil seperti ikan-ikan kecil. Pakan baung antara lain ikan-ikan kecil, udang-udang kecil, remis, insekta, molusca, dan rumput.

Melihat bentuk fisiknya secara sepintas, dengan mudah kita dapat menggolongkan ikan ini kedalam golongan ikan jenis lele-lelean (*catfish*). Secara umum bentuk baung memang hampir serupa dengan ikan lele, yaitu mempunyai sungut dibagian mulutnya, bedanya hanya terletak pada ukuran dan warna tubuhnya. Karena mirip ikan lele, para ahli perikanan lantas memasukkan baung keluarga *Bagridae*. Sementara ordonya tergolong dalam ordo *Siluriformes*, karena bentuk tubuhnya yang bulat memanjang seperti belut.⁴ Adapun urutan sistematika baung secara lengkap sebagai berikut:

Filum : Chordata

Kelas : Actinopterygii

Sub kelas : Teleostei

Ordo : Siluriformes

Famili : Bagridae

Genus : Hemibagrus

Species : Hemibagrus nemurus (sinonim : *Mystus nemurus*; *Macrones nemurus*)

Nama Asing: Tropical catfish, green catfish, river catfish

Nama Umum: Baung

⁴ Khairuman dkk, 2008, *Buku Pintar Budi Daya 15 Ikan Konsumsi*, PT. Agromedia Pustaka, Jakarta. h. 16

Nama Lokal : Baung (Sumatera), Sengol (Jawa Tengah), Ikan Sogo (Jawa Barat), Ikan tagih atau tageh (Jawa Timur).

Panjang Ikan baung dewasa bisa mencapai 83 cm. Ukuran ini cukup besar untuk ukuran ikan dari golongan lele-lelean. Sekilas warna tubuhnya mirip dengan ikan patin, yaitu putih keperakan dengan punggung berwarna kecoklatan. Ada juga jenis-jenis tertentu yang berwarna kehitaman, tetapi yang dominan adalah kecoklatan. Seperti umumnya ikan kelompok lele-lelean, bentuk tubuh baung memanjang, agak pipih, dan tidak bersisik. Dibagian sirip dadanya terdapat tulang tajam dan bersengat yang berfungsi seperti patil, yaitu sebagai senjata pembela diri. Ciri yang sangat membedakan dengan ikan patin adalah sungut rahang atasnya yang sangat panjang sampai mencapai sirip dubur. Selain itu, baung juga memiliki sirip lemah yang biasa disebut sebagai *adiposefin* yang panjangnya hampir sama dengan panjang sirip duburnya.

Di Asia Tenggara, baung merupakan ikan konsumsi yang penting. Tekstur dagingnya berwarna lembut, putih, tebal tanpa duri halus, sehingga sangat digemari masyarakat. Berbagai masakan ikan baung yang terkenal enak, di antaranya adalah *pindang baung* dari Sumatera Selatan dan *baung asam padeh* dari Riau, serta ikan baung panggang dari Kalimantan. Selain itu, ikan baung juga biasa dijadikan ikan asap.

D. Tinjauan Umum Logam Berat

Unsur logam berat merupakan unsur yang mempunyai densitas lebih dari 5 gr/cm³. Hg mempunyai densitas 13,55 gr/cm³. Diantara semua unsur logam berat, Hg menduduki urutan pertama dalam hal sifat racunnya, dibandingkan dengan logam berat lainnya, kemudian diikuti oleh logam berat antara lain Cd, Ag, Ni, Pb, As, Cr, Sn, Zn.⁵

Logam berat masih termasuk golongan logam dengan kriteria-kriteria yang sama dengan logam-logam lain. Perbedaannya terletak dari pengaruh yang dihasilkan bila logam berat ini berikatan dan atau masuk ke dalam tubuh organisme hidup. Berbeda dengan logam biasa, logam berat biasanya menimbulkan efek-efek khusus bagi makhluk hidup.

Pencemaran logam berat terhadap alam lingkungan merupakan suatu proses yang erat hubungannya dengan penggunaan logam tersebut oleh manusia. Pada awal digunakannya logam sebagai alat, belum diketahui pengaruh pencemaran pada lingkungan.

Logam berat umumnya bersifat racun terhadap makhluk hidup, walaupun beberapa diantaranya diperlukan dalam jumlah kecil. Melalui berbagai perantara, seperti udara, makanan, maupun air yang terkontaminasi oleh logam berat, logam tersebut dapat terdistribusi ke bagian tubuh manusia dan sebagian akan terakumulasikan. Jika keadaan ini berlangsung terus menerus, dalam jangka waktu lama dapat mencapai jumlah yang membahayakan kesehatan manusia

⁵ *Ibid, Jurnal Kimia Lingkungan*, Vol. 6, No. 2, th 2005

Logam berat masih termasuk golongan logam dengan kriteria-kriteria yang sama dengan logam-logam lain. Perbedaannya terletak dari pengaruh yang dihasilkan bila logam berat ini berikatan atau masuk kedalam tubuh organisme hidup. Sebagai contoh, bila unsur logam besi (Fe) masuk kedalam tubuh, meski dalam jumlah agak berlebihan, biasanya tidaklah menimbulkan pengaruh yang buruk terhadap tubuh. Karena unsur besi (Fe) dibutuhkan dalam darah untuk mengikat oksigen. Sedangkan unsur logam berat baik itu logam berat beracun yang dipentingkan seperti tembaga (Cu), bila masuk kedalam tubuh dalam jumlah berlebihan akan menimbulkan pengaruh-pengaruh buruk terhadap fungsi fisiologis tubuh. Jika yang masuk kedalam tubuh organisme hidup adalah unsur logam berat beracun seperti hidrargyrum (Hg) atau disebut juga air raksa, maka dapat dipastikan bahwa organisme tersebut akan langsung keracunan.

Logam berat dapat dibedakan atas tiga bagian ditinjau dari segi potensi pencemaran lingkungan sebagai berikut:

1. Logam berat bersifat racun kritis adalah Na, K, Mg, Ca, Fe, S, C, P, Cl, Br, Li, Rb, Sr, Al, dan Si.
2. Logam berat beracun tetapi jarang ditemukan adalah Ti, Zr, W, Nb, Ta, Re, Ga, La, Os, Rh, Ir, Ru, dan Ba.
3. Logam berat sangat beracun dan relatif sering ditemukan adalah Be, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Pb, Ag, Cd, Pt, Au, Hg, Sb, Bi.

Pencemaran oleh logam berat dapat merusak lingkungan perairan dalam bentuk perubahan stabilitas, keanekaragaman dan kedewasaan ekosistem.

Dari aspek ekologi, kerusakan ekosistem perairan akibat pencemaran logam berat ditentukan oleh faktor kadar dan kontinuitas polutan yang masuk dalam perairan, sifat toksisitas dan mudah tidaknya terakumulasi pada tubuh organisme air, dan resistensinya terhadap proses degradasi baik secara fisik, kimia, maupun biologi.

Badan air, seperti halnya sungai atau kali yang tercemar logam berat akan berdampak serius terhadap kesehatan masyarakat. Logam berat yang sering mencemari badan air antara lain Hg, Pb, Cd, Cr, dan lain-lain.

1. Timbal (Pb)

Timbal adalah suatu unsur kimia dalam tabel periodik yang memiliki lambang Pb dan nomor atom 82. Lambangnya diambil dari bahasa Latin *Plumbum*. Logam ini termasuk kelompok logam-logam golongan IVA pada tabel periodik unsur kimia. Mempunyai bobot (BA) 207,2. Timbal atau *Plumbum* adalah metal kehitaman, dahulu digunakan sebagai konstituen dalam cat, baterai, dan saat ini banyak digunakan dalam bensin. *Tetra Ethyl Lead* atau TEL sengaja ditambahkan kedalam bensin untuk meningkatkan nilai oktan.

Sifat-sifat dan kegunaan logam timbal adalah:

- a. Mempunyai titik lebur yang rendah sehingga mudah digunakan dan murah biaya operasinya.
- b. Mudah dibentuk karena logam ini lunak.
- c. Mempunyai sifat kimia yang aktif sehingga dapat digunakan untuk melapisi logam untuk mencegah perkaratan.

- d. Bila dicampur dengan logam lain membentuk logam campuran yang lebih bagus dari pada logam murninya.
- e. Kepadatannya melebihi logam lain.⁶

Logam timbal atau Pb mempunyai sifat-sifat yang khusus seperti berikut:

- a. Merupakan logam yang lunak, sehingga dapat dipotong dengan menggunakan pisau atau tangan dan dapat dibentuk dengan mudah.
- b. Merupakan logam yang tahan terhadap peristiwa korosi atau karat, sehingga logam timbal sering digunakan sebagai bahan *coating*.
- c. Mempunyai titik lebur rendah, hanya 327,5 derajat C.
- d. Mempunyai kerapatan yang lebih besar dibandingkan dengan logam-logam biasa, kecuali emas dan merkuri.
- e. Merupakan penghantar listrik yang tidak baik.

Selain dalam bentuk logam murni, timbal dapat ditemukan dalam bentuk senyawa Inorganik dan Organik. Semua bentuk Pb tersebut berpengaruh sama terhadap toksisitas pada manusia. Bentuk organik seperti tetra etil-Pb dan tetra metal-Pb (TEL dan TML), menyebabkan pengaruh toksisitas yang sama, tetapi agak berbeda dengan bentuk senyawa inorganik-Pb.

⁶ Darmono, 1995. *Logam Dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*, Universitas Jakarta, Jakarta.
h. 5

Walaupun pengaruh toksisitas akut agak jarang dijumpai, tetapi pengaruh toksisitas kronis yang sering ditemukan. Pengaruh toksisitas kronis ini sering dijumpai pada pekerja di pertambangan dan pabrik pemurnian logam, pabrik mobil (proses pengecatan), penyimpanan baterai, percetakan, pelapisan logam dan pengecatan sistem semprot. Beberapa organ yang dipengaruhi oleh timbal adalah sistem hemopoietik, sistem saraf pusat dan tepi, sistem gastro-intestinal, sistem kardiovaskuler, sistem reproduksi serta sistem endokrin.

Logam timbal merupakan logam yang tahan korosi, mempunyai titik lebur rendah sekitar $327,5^{\circ}\text{C}$, memiliki kerapatan yang besar, dan sebagai penghantar listrik yang baik. Timbal adalah logam berat yang terdapat secara alami di dalam kerak bumi dan tersebar ke alam dalam jumlah kecil melalui proses alami. Timbal terakumulasi di lingkungan, tidak dapat terurai secara biologis dan toksisitasnya tidak berubah sepanjang waktu. Timbal bersifat toksik jika terhirup atau tertelan oleh manusia dan di dalam tubuh akan beredar mengikuti aliran darah, diserap kembali di dalam ginjal dan otak, dan disimpan di dalam tulang dan gigi.

Timbal termasuk racun sistemik, keracunan akan menimbulkan gejala seperti rasa logam di mulut, garis hitam pada gusi, muntah-muntah, kolik, perubahan kepribadian, kelumpuhan dan kebutaan.⁷

Keracunan timbal pada orang telah diketahui sejak lama. Keracunan timbal atau disebut plumbism pernah dilaporkan seorang dokter Yunani

⁷ Juli Soemirat Slamet, 1994. *Kesehatan Lingkungan*, UGM, Bandung. halaman. 118

sejak 2000 tahun yang lalu. Pertama kasus keracunan timbal ini diduga karena adanya pengaruh dari pembuangan sampah industri yang mengandung Pb. Dewasa ini banyak laporan mengenai toksisitas Pb ini pada anak-anak dalam dosis yang kecil dan berlangsung terus menerus sehingga menyebabkan racun saraf dan kelainan tingkah laku. Sedangkan tiga masalah yang harus diperhatikan dalam hubungannya dengan toksisitas Pb ini adalah:

- a. Penentuan kandungan Pb yang tepat dalam tubuh manusia terutama anak-anak yang menyebabkan gangguan kesehatan pada mereka
- b. Mengukur kandungan Pb dalam lingkungan dan makanan
- c. Mengidentifikasi sumber-sumber pencemaran

Gejala dan tanda-tanda secara klinis akibat terkapar Pb yang akan timbal akan berbeda, seperti tersebut dibawah ini:

- a. Terkapar secara akut

Timbal di udara yang dihirup manusia dapat menimbulkan gejala-gejala seperti kram perut, kolik, dan biasanya diawali dengan sembelit, mual, muntah-muntah. Sedangkan akibat yang lebih seperti sakit kepala, bingung atau pikiran kacau, sering pingsan dan koma. Pada anak-anak nafsu makan berkurang, sakit perut dan muntah, bergerak terasa kaku, kelemahan, tidak ingin bermain, peka terhadap rangsangan, sulit berbicara dan gangguan pertumbuhan otak dan koma.

b. Terkapar secara kronis

Keracunan Pb secara kronis berjalan lambat. Kelelahan, kelesuan, dan iritabilitas merupakan tanda awal dari intoksikasi Pb secara kronis. Dan paparan dengan dosis rendah sudah menimbulkan efek yang merugikan pada perkembangan dan fungsi dari sistem saraf pusat. Gejala lainnya adalah kehilangan libido, gangguan menstruasi, mengganggu sistem reproduksi serta aborsi spontan pada wanita.⁸

Walaupun pengaruh toksisitas akut agak jarang dijumpai, tetapi pengaruh toksisitas kronis yang sering ditemukan. Pengaruh toksisitas kronis ini sering dijumpai pada pekerja di pertambangan dan pabrik pemurnian logam, pabrik mobil (proses pengecatan), penyimpanan baterai, percetakan, pelapisan logam dan pengecatan sistem semprot.

Beberapa peneliti juga melaporkan mengenai cukup tingginya kasus toksisitas Pb pada orang yang bekerja di industri keramik dan kerajinan kasongan (tanah liat), keracunan kronis Pb juga dilaporkan pada pekerja di jalan raya dan karyawan pada pabrik pembuat alat listrik di Jepang.

Polusi timbal (Pb) dapat terjadi di udara, air, maupun tanah. Kandungan timbal didalam tanah rata-rata adalah 16 ppm, tetapi pada daerah-daerah tertentu mungkin dapat mencapai beberapa ribu

⁸ Frank C. Lu, 1995, *Toksikologi Dasar*. UI-Press. h. 362

ppm. Kandungan timbal didalam udara seharusnya rendah karena nilai tekanan uapnya rendah.⁹

Di atmosfer di kota-kota aerosol timbal merupakan pencemar yang telah dikenal. Timbal memang terdapat dimana-mana, di air, tanah, tanaman, hewan, dan udara. Abu silikat yang bertebaran terjadi erosi tanah mengiur timbal juga, tetapi paling besar adalah iuran ulah manusia, misalnya karena pembakaran batu bara, di pabrik-pabrik, penyemprotan pestisida, pembakaran sampah, dan di kota-kota karena pembakaran bensin kendaraan.¹⁰ Timbal lebih tersebar luas dibanding kebanyakan logam toksik lainnya, kadarnya dalam lingkungan meningkat karena penambangan, peleburan, pembersihan, dan berbagai penggunaan dalam industri.¹¹ Pb (timah hitam/timbal) dan persenyawaannya dapat berada di dalam badan perairan secara alamiah dan sebagai dampak dari aktivitas manusia. Secara alamiah, Pb dapat masuk ke badan perairan melalui pengkristalan Pb di udara dengan bantuan air hujan. Di samping itu, proses korofikasi dari batu mineral akibat gelombang dan angin, juga merupakan salah satu jalur sumber Pb yang akan masuk kedalam badan perairan.

Pb yang masuk kedalam badan perairan sebagai dampak dari aktivitas kehidupan manusia ada bermacam bentuk. Di antaranya adalah air buangan (limbah) dari industri yang berkaitan dengan Pb, air buangan dari pertambangan bijih timah hitam dan buangan sisa industri baterai.

Buangan-buangan tersebut akan jatuh pada jalur-jalur perairan seperti

⁹ Srikandi Fardias, 1992. *Polusi Air dan Udara*, Kanisius, Yogyakarta. h.58

¹⁰ Tresna sastrawijaya, 2000. *Pencemaran Lingkungan*, Rineka Cipta, Jakarta. h.184

¹¹ Ibid.,h.358

anak-anak sungai untuk kemudian akan dibawa terus menuju lautan. Umumnya jalur buangan dari bahan sisa perindustrian yang menggunakan Pb akan merusak tata lingkungan perairan yang dimasukinya (menjadikan sungai dan alurnya tercemar). Senyawa Pb yang ada dalam badan perairan dapat ditemukan dalam bentuk *ion-ion divalen* atau *ion-ion tetravalen* (Pb^{2+} , Pb^{4+}).

Logam timbal merupakan logam yang tahan korosi, mempunyai titik lebur rendah sekitar $327,5^{\circ}C$, memiliki kerapatan yang besar, dan sebagai penghantar listrik yang baik. Timbal adalah logam berat yang terdapat secara alami di dalam kerak bumi dan tersebar ke alam dalam jumlah kecil melalui proses alami. Timbal terakumulasi di lingkungan, tidak dapat terurai secara biologis dan toksisitasnya tidak berubah sepanjang waktu. Timbal bersifat toksik jika terhirup atau tertelan oleh manusia dan di dalam tubuh akan beredar mengikuti aliran darah, diserap kembali di dalam ginjal dan otak, dan disimpan di dalam tulang dan gigi.

Tabel 1. Kelompok makanan yang tercemar timbale

<i>Kelompok makanan</i>	<i>Kadar timbal (microgram/kg)</i>
Makanan kaleng	500-100
Hasil ternak(hati,ginjal)	150
Daging	50
Ikan	170
Udang dan kerang	>250
Susu sapi, buah dan sayuran	15-20

2. Tembaga (Cu)

Tembaga adalah suatu unsur kimia dalam tabel periodik yang memiliki lambang Cu dan nomor atom 29.

Lambangya berasal dari bahasa Latin *Cuprum*.¹² Sebagai logam berat, Cu (tembaga) berbeda dengan logam-logam berat lainnya seperti Hg, Cd, dan Cr. Logam berat Cu digolongkan kedalam logam berat dipentingkan atau logam berat esensial: artinya, meskipun Cu merupakan logam berat beracun, unsur logam ini sangat dibutuhkan tubuh meski dalam jumlah yang sedikit. Karena itu, Cu juga termasuk kedalam logam-logam esensial bagi manusia, seperti besi (Fe) dan lain-lain. Toksisitas yang dimiliki oleh Cu baru akan bekerja dan memperlihatkan pengaruhnya bila logam ini telah masuk kedalam tubuh organisme dalam jumlah besar atau melebihi nilai toleransi organisme terkait.

Keracunan akut dengan menelan garam tembaga yang berat, muntah disebabkan iritasi local dan aksi ion tembaga pada lambung dan usus, muntah biasanya setelah 5 menit sampai dengan 10 menit (dalam keadaan lambung kosong), tetapi bila lambung sedang penuh dengan makanan, maka muntah akan terjadi antara setengah jam sampai satu jam lebih.

Bila muntah tidak terjadi maka bahan akan cepat diserap oleh usus dan menyebabkan keracunan tembaga sistemik (keracunan yang mempengaruhi keseluruhan organ penting dalam tubuh), seperti kerusakan ginjal dan saraf sentral yang diikuti pula dengan depresi. Keracunan sistemik tembaga mirip dengan keracunan sistemik oleh logam berat lainnya yang dapat meluas terhadap kerusakan serabut-

¹² <http://id.wikipedia.org/wiki/tembaga>, Diakses pada tanggal 2 Februari 2011

serabut darah, kerusakan ginjal, saraf sentral dan diikuti pula dengan depresi.

Dosis lethal (LD) diperkirakan hampir mendekati 15 gram. Keracunan tembaga pengobatannya bersifat simptomatis, yaitu pengobatannya yang didasarkan pada gejala-gejala / tanda-tanda yang tampak misalnya pengobatan terhadap kejang-kejang dan rasa sakit.¹³

Keracunan oleh tembaga menunjukkan sifat-sifat yang agak kurang beracun dibandingkan dengan logam berat lainnya, tetapi bila keracunan dalam jumlah kecil terjadi terus-menerus (menelan) dapat menimbulkan pigmentary cirrhosis (hati mengeras).

Tembaga yang masuk kedalam tatanan lingkungan perairan dapat berasal dari peristiwa-peristiwa alamiah dan sebagai efek samping dari aktivitas yang dilakukan oleh manusia.

Aktivitas manusia, seperti buangan industri, pertambangan Cu, industri galangan kapal dan bermacam-macam aktivitas pelabuhan lainnya merupakan salah satu jalur yang mempercepat terjadinya peningkatan kelarutan Cu dalam badan perairan. Masuknya sebagai efek samping dan aktivitas manusia ini, lebih ditentukan oleh bentuk dan tingkat aktivitas yang dilakukan.

Tembaga memiliki warna kemerah-merahan. Unsur ini sangat mudah dibentuk, lunak, dan konduktor yang bagus untuk aliran elektron. Oleh sejumlah kecil tembaga. Jika sejumlah besar tembaga yang tidak terikat

¹³ Adiwasastra, 1989. *Keracunan Sumber, Bahaya serta Penanggulangannya*, Angkasa. Bandung. h.64

dengan protein, secara tidak sengaja tertelan atau jika larutan garam tembaga digunakan untuk mengobati daerah kulit yang terbakar luas, sejumlah tembaga bisa terserap dan merusak ginjal, menghambat pembentukan air kemih dan menyebabkan anemia karena pecahnya sel-sel darah (hemolisis).

Selain itu, akibat yang ditimbulkan oleh tembaga dalam kadar tinggi adalah kerusakan pada ginjal, hati, muntaber, pusing kepala, anemia, koma dan dapat meninggal. Sedangkan pada dosis yang rendah menimbulkan rasa kesat, warna, korosi pada pipa, sambungan dan peralatan dapur.¹⁴

E. Logam Berat Pada Ikan

Ikan merupakan jenis organisme air yang dapat bergerak dengan cepat didalam air. Ada jenis ikan yang biasanya hidup di perairan yang dangkal dan berenang didasar air, dan ada juga yang hidup di perairan yang dalam dan berenang dekat permukaan air, karena dapat berenang dengan cepat, ikan mempunyai kemampuan menghindarkan diri dari pengaruh polusi, tetapi pada ikan yang hidup dalam habitat yang terbatas seperti sungai, danau, dan teluk, mereka sulit melarikan diri dari pengaruh polusi tersebut. Pengaruh polusi logam yang dapat menyebabkan kematian ikan dapat mengakibatkan punahnya suatu spesies ikan. Hal tersebut banyak terjadi pada ikan yang

¹⁴ Juli Soemirat Slamet, op. cit, h. 117

¹⁷ H.J. Mukono, 2000. *Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan*, Erlangga University Press, Surabaya. h.131

hidup di perairan air dangkal. Adapun logam berat di perairan yang ditemukan pada ikan, antara lain:

1. Chromium (Cr)
2. Tembaga (Cu)
3. Timbal (Pb)
4. Zinc (Zn)

Logam tersebut akan meningkat kadarnya, apabila ada peningkatan Biochemical Oxygen Demand (BOD) di perairan.¹⁵

Ikan sebagai salah satu biota air dapat dijadikan sebagai salah satu indikator tingkat pencemaran yang terjadi di dalam perairan. Jika di dalam tubuh ikan telah terkandung kadar logam berat yang tinggi dan melebihi batas normal yang telah ditentukan dapat sebagai indikator terjadinya suatu pencemaran dalam lingkungan.

Menurut Adnan, kandungan logam berat dalam ikan erat kaitannya dengan pembuangan limbah industri di sekitar tempat hidup ikan tersebut, seperti sungai, danau, dan laut. Banyaknya logam berat yang terserap dan terdistribusi pada ikan bergantung pada bentuk senyawa dan konsentrasi polutan, aktivitas mikroorganisme, tekstur sedimen, serta jenis dan unsur ikan yang hidup di lingkungan tersebut.

Pengaruh toksisitas logam berat pada ikan:

1. Toksisitas logam pada insang

¹⁵H.J. Mukono, 2000. *Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan*, Erlangga University Press, Surabaya. h. 103

Insang sebagai alat pernapasan ikan, juga digunakan sebagai alat pengatur tekanan antara air dan dalam tubuh ikan (*osmoregalasi*). Oleh sebab itu, insang merupakan organ yang penting pada ikan, disamping insang sangat peka terhadap pengaruh toksisitas logam.¹⁶

2. Toksisitas logam pada alat pencernaan

Alat pencernaan seperti usus sebagai saluran pencernaan dan hati sebagai produksi enzim pencernaan selalu mengalami gangguan oleh pengaruh logam toksik ini. Toksisitas logam dalam saluran pencernaan terjadi melalui pakan yang terkontaminasi oleh logam, toksisitas logam pada saluran pencernaan juga dapat terjadi melalui air yang mengandung dosis toksik logam.

3. Toksisitas logam pada ginjal ikan

Seperti halnya makhluk tingkat tinggi lainnya, ikan mempunyai organ ekresi, yaitu ginjal. Ginjal berfungsi untuk filtrasi dan mengekskresikan bahan yang biasanya tidak dibutuhkan oleh tubuh, termasuk bahan racun seperti logam berat yang toksik, hal tersebut menyebabkan ginjal sering mengalami kerusakan oleh daya toksik logam.

4. Akumulasi logam dalam jaringan

Proses akumulasi logam dalam jaringan terjadi setelah absorpsi logam dari air atau melalui pakan yang terkontaminasi, seperti pada hewan darat biasanya dibawa oleh sistem darah dan kemudian di

¹⁶ Darmono, 2008, *Lingkungan Hidup dan Pencemaran*, Universitas Indonesia, Jakarta. h. 93

distribusikan kedalam jaringan.¹⁷ Timbal bersikulasi dalam darah setelah diabsorpsi dari usus, terutama hubungannya dengan sel darah merah (*eritrosit*), pertama didistribusikan ke dalam jaringan lunak seperti tubulus ginjal dan sel hati.

F. Spektrofotometri Serapan Atom

Metode SSA berprinsip pada absorpsi cahaya oleh atom. Atom-atom menyerap cahaya tersebut pada panjang gelombang tertentu, tergantung pada sifat unsurnya.

Prinsip dasar spektrofotometri serapan atom adalah interaksi antara radiasi elektromagnetik dengan sampel. Spektrofotometri serapan atom merupakan metode yang sangat tepat untuk analisis zat pada konsentrasi rendah. Teknik ini adalah teknik yang paling umum dipakai untuk analisis unsur. Teknik-teknik ini didasarkan pada emisi dan absorpsi dari uap atom. Komponen kunci pada metode spektrofotometri serapan atom adalah sistem (alat) yang dipakai untuk menghasilkan uap atom dalam sampel.



Gambar 2. Spektrofotometri Serapan Atom

¹⁷ ibid.,h.93

Cara kerja spektrofotometri serapan atom ini adalah berdasarkan atas penguapan larutan sampel, kemudian logam yang terkandung di dalamnya diubah menjadi atom bebas. Atom tersebut mengabsorpsi radiasi dari sumber cahaya yang dipancarkan dari lampu katoda (*Hollow Cathode Lamp*) yang mengandung unsur yang akan ditentukan. Banyaknya penyerapan radiasi kemudian diukur pada panjang gelombang tertentu menurut jenis logamnya.



Gambar 3. Lampu Katoda Berongga

Jika radiasi elektromagnetik dikenakan kepada suatu atom, maka akan terjadi eksitasi elektron dari tingkat dasar ke tingkat tereksitasi. Maka setiap panjang gelombang memiliki energi spesifik untuk dapat tereksitasi ke tingkat yang lebih tinggi. Besarnya energi dari tiap panjang gelombang dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$E = h \cdot \frac{c}{\lambda}$$

Dimana E= Energi (joule)

h= Tetapan Plank ($6,63 \cdot 10^{-34}$ J.s)

C= Kecepatan Cahaya ($3 \cdot 10^8$ m/s)

λ = Panjang Gelombang (nm)

Larutan sampel yang diaspirasikan ke suatu nyala dan unsur-unsur di dalam sampel diubah menjadi uap atom sehingga nyala mengandung atom unsur-unsur yang dianalisis.

Beberapa diantara atom akan tereksitasi secara termal oleh nyala, tetapi kebanyakan atom tetap tinggal sebagai atom netral dalam keadaan dasar (*ground state*). Atom-atom *ground state* ini kemudian menyerap radiasi yang diberikan oleh sumber radiasi yang terbuat oleh unsur-unsur yang bersangkutan. Panjang gelombang yang dihasilkan oleh sumber radiasi adalah sama dengan panjang gelombang yang diabsorpsi oleh atom dalam nyala. Absorpsi mengikuti hukum Lambert-Beer, yaitu absorbansi berbanding lurus dengan panjang nyala yang dilalui sinar dan konsentrasi uap atom dalam nyala. Kedua variable ini sulit untuk ditentukan tetapi panjang nyala dapat dibuat konstan sehingga absorbansi hanya berbanding langsung dengan konsentrasi analit dalam larutan sampel. Teknik-teknik analisisnya yaitu kurva kalibrasi, standar tunggal dan kurva adisi standar. Aspek kuantitatif dari metode spektrofotometri diterangkan oleh hukum Lambert-Beer, yaitu:

$$A = \varepsilon . b . c \text{ atau } A = a . b . c$$

Dimana:

A= Absorbansi

b= Tebal Nyala (nm)

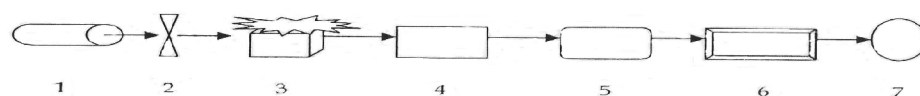
$$\varepsilon = \text{Absorptivitas molar (mol/L)} \quad c = \text{Konsentrasi (ppm)}$$

a= Absorptivitas (gr/L)

Absorptivitas molar(ϵ) dan absorptivitas (a) adalah suatu konstanta dan nilainya sangat spesifik untuk jenis zat dan panjang gelombang tertentu, sedangkan tebal media (sel) dalam prakteknya tetap. Dengan demikian absorbansi suatu spesies akan merupakan fungsi linear dari konsentrasi, sehingga dengan mengukur absorbansi suatu spesies konsentrasinya dapat ditentukan dengan membandingkannya dengan konsentrasi larutan standar.

Teknik SSA menjadi alat yang canggih dalam analisis, ini disebabkan di antaranya oleh kecepatan analisisnya, ketelitiannya sampai tingkat runut, tidak memerlukan pemisahan pendahuluan. Kelebihan kedua adalah kemungkinannya untuk menentukan konsentrasi semua unsur pada konsentrasi runut. Ketiga, sebelum pengukuran tidak selalu perlu memisahkan unsur yang ditentukan karena kemungkinan penentuan satu unsur dengan kehadiran unsur lain dapat dilakukan asalkan katoda berongga yang diperlukan tersedia.¹⁸

Alat spektrofotometri serapan atom terdiri dari rangkaian dalam diagram skematik berikut:



Gambar 4. Diagram Spektrometer Serapan Atom atau SSA

- Keterangan :
1. Sumber sinar
 2. Pemilah (*Chopper*)
 3. Nyala
 4. Monokromator

¹⁸ Khopkar, 1990. *Konsep Dasar Kimia Analitik*, Universitas Indonesia, Jakarta. h. 283

5. Detektor

6. Amplifier

7. Meter atau recorder

Metoda SSA mempunyai segi-segi yang baik sebagai berikut:

1. Spesifik.
2. Batas deteksi yang rendah.
3. Dari larutan yang sama, beberapa unsur yang dapat diukur.
4. Pengukuran dapat langsung dilakukan terhadap larutan.
5. Output data (Absorbansi) dapat dibaca langsung.
6. Cukup ekonomis.
7. Dapat diaplikasikan kepada banyak jenis unsur.
8. Batas kadar-kadar yang dapat ditentukan adalah amat luas.¹⁹

Adapun instrumentasi SSA adalah sebagai berikut:

1. Sumber sinar

Sumber sinar yang lazim dipakai adalah lampu katoda berongga (*hollow cathode lamp*). Lampu ini terdiri atas tabung kaca tertutup yang mengandung suatu katoda dan anoda. Katoda sendiri berbentuk silinder berongga yang terbuat dari logam atau dilapisi dengan logam tertentu. Tabung logam ini diisi dengan gas mulia (neon dan argon). Neon biasanya lebih disukai karena memberikan intensitas pancaran lampu yang lebih rendah. Bila antara anoda dan katoda diberi suatu selisih tegangan yang tinggi (600 volt), maka katoda akan

¹⁹ Sumardi, 1996, *Spektrofotometri Serapan Atom*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Kimia Terapan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Bandung. h. 1

memancarkan berkas-berkas elektron yang bergerak menuju anoda yang mana kecepatan dan energinya sangat tinggi. Elektron-elektron dengan energi tinggi ini dalam perjalanannya menuju anoda akan bertabrakan dengan gas-gas mulia yang diisikan tadi.

Setiap pengukuran dengan SSA kita harus menggunakan *Hallow Cathode Lamp* khusus misalnya akan menentukan konsentrasi besi dari suatu cuplikan. Maka kita harus menggunakan *Hallow Cathode* khusus. *Hallow Cathode* akan memancarkan energi radiasi yang sesuai dengan energi yang diperlukan untuk transisi elektron atom.²⁰ *Hallow Cathode Lamp* terdiri dari katoda cekung yang silindris yang terbuat dari unsur yang sama dengan yang akan dianalisis dan anoda yang terbuat dari tungsten. Dengan pemberian tegangan pada arus tertentu, logam mulai memijar dan atom-atom logam katodanya akan teruapkan dengan pemercikan.

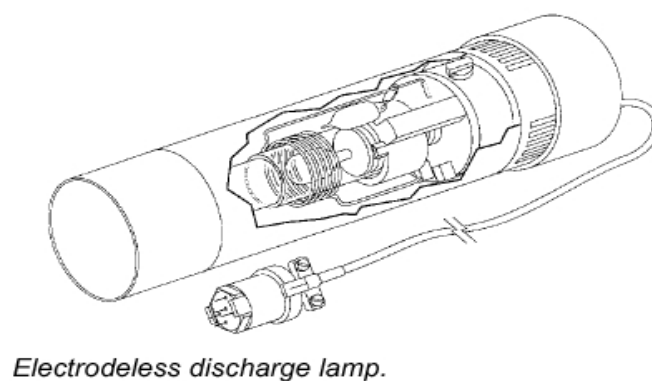
Akibat dari tabrakan-tabrakan ini membuat unsur-unsur gas mulia akan kehilangan elektron dan menjadi ion bermuatan positif. Ion-ion gas mulia yang bermuatan positif ini selanjutnya akan bergerak ke katoda dengan kecepatan dan energi yang tinggi pula. Sebagaimana disebutkan di atas, pada katoda terdapat unsur-unsur yang sesuai dengan unsur yang akan dianalisis. Unsur-unsur ini akan ditabrak oleh ion-ion positif gas mulia. Akibat tabrakan ini, unsur-unsur akan terlempar ke luar dari permukaan katoda. Atom-atom unsur dari

²⁰ Hendayana Sumar, 1994. *Kimia Analitik Instrumen*. IKIP Semarang PRESS. h. 235

katoda ini kemudian akan mengalami eksitasi ke tingkat energi-energi elektron yang lebih tinggi dan akan memancarkan spektrum pancaran dari unsur yang sama dengan unsur yang akan dianalisis.

Salah satu kelemahan penggunaan lampu katoda berongga adalah satu lampu digunakan untuk satu unsur, akan tetapi saat ini telah banyak dijumpai suatu lampu katoda berongga kombinasi; yakni satu lampu dilapisi dengan beberapa unsur sehingga dapat digunakan untuk analisis beberapa unsur sekaligus.

Sumber radiasi lain yang sering dipakai adalah "*Electrodless Dischcarge Lamp*" lampu ini mempunyai prinsip kerja hampir sama dengan *Hallow Cathode Lamp* (lampu katoda cekung), tetapi mempunyai *output* radiasi lebih tinggi dan biasanya digunakan untuk analisis unsur-unsur As dan Se, karena lampu HCL untuk unsur-unsur ini mempunyai signal yang lemah dan tidak stabil yang bentuknya dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. *Electrodless Dischcarge Lamp*²¹

²¹ Anonim. *Op Cit.*

2. Tempat sampel

Dalam analisis dengan spektrofotometri serapan atom, sampel yang akan dianalisis harus diuraikan menjadi atom-atom netral yang masih dalam keadaan asas. Ada berbagai macam alat yang dapat digunakan untuk mengubah suatu sampel menjadi uap atom-atom yaitu dengan nyala (*flame*) dan dengan tanpa nyala (*flameless*).

a. Nyala (*Flame*)

Nyala digunakan untuk mengubah sampel yang berupa padatan atau cairan menjadi bentuk uap atomnya, dan juga berfungsi untuk atomisasi. Pada cara spektrofotometri emisi atom, nyala ini berfungsi untuk mengeksitasi atom dari tingkat dasar ke tingkat yang lebih tinggi.

1) Nyala Udara Asetilen

Biasanya menjadi pilihan untuk analisis menggunakan SSA. Temperatur nyalanya yang lebih rendah mendorong terbentuknya atom netral dan dengan nyala yang kaya bahan bakar pembentukan oksida dari banyak unsur dapat diminimalkan.

2) Nitrous oksida-asetilen

Dianjurkan dipakai untuk penentuan unsur-unsur yang mudah membentuk oksida dan sulit terurai. Hal ini disebabkan karena temperatur nyala yang dihasilkan relatif

tinggi. Unsur-unsur tersebut adalah: Al, B, Mo, Si, So, Ti, V, dan W.

Prinsip dari SSA, larutan sampel diaspirasikan ke suatu nyala dan unsur-unsur di dalam sampel diubah menjadi uap atom sehingga nyala mengandung atom unsur-unsur yang dianalisis. Beberapa diantara atom akan tereksitasi secara termal oleh nyala, tetapi kebanyakan atom tetap tinggal sebagai atom netral dalam keadaan dasar (*ground state*). Atom-atom *ground state* ini kemudian menyerap radiasi yang diberikan oleh sumber radiasi yang terbuat dari unsur-unsur yang bersangkutan. Panjang gelombang yang dihasilkan oleh sumber radiasi adalah sama dengan panjang gelombang yang diabsorpsi oleh atom dalam nyala.

Suhu yang dapat dicapai oleh nyala tergantung pada gas-gas yang digunakan, misalnya untuk gas batu bara-udara, suhunya kira-kira sebesar 1800 ° C; gas alam-udara; 1700 °C; asetilen-udara; 2200 °C; dan gas asetilen-dinitrogen oksida (N₂O) sebesar 3000 °C.

Pemilihan macam bahan pembakar dan gas pengoksidasi serta komposisi perbandingannya sangat mempengaruhi suhu nyala. Pada umumnya nyala dari gas asetilen-nitro oksida menunjukkan emisi latar belakang (background) yang kuat. Efek emisi nyala dapat dikurangi dengan menggunakan keping pemotong radiasi.

Sumber nyala yang paling banyak digunakan adalah campuran asetilen bahan pembakar dan udara sebagai pengoksidasi. Propana-udara dipilih

untuk logam-logam alkali karena suhu nyala yang lebih rendah akan mengurangi banyaknya ionisasi.

b. Tanpa nyala (Flameless)

Teknik atomisasi dengan nyala dinilai kurang peka karena: atom gagal mencapai nyala, tetesan sampel yang masuk kedalam nyala terlalu besar, dan proses atomisasi kurang sempurna. Oleh karena itu muncullah suatu teknik atomisasi yang baru yakni atomisasi tanpa nyala.

Sistem pemanasan dengan tanpa nyala ini dapat melalui 3 tahap yaitu: pengeringan yang membutuhkan suhu yang relatif rendah rendah; pengabuan yang membutuhkan suhu yang tinggi karena untuk menghilangkan matriks kimia dengan mekanisme volatilisasi atau pirolisis; dan pengatoman.

3. Monokromator

Pada SSA, monokromator dimaksudkan untuk memisahkan dan memilih panjang gelombang yang digunakan dalam analisis. Di samping sistem optik, dalam monokromator juga terdapat suatu alat yang digunakan untuk memisahkan radiasi resonansi dan kontinyu.

4. Detektor

Detektor merupakan alat yang mengubah energi cahaya menjadi energi listrik, yang memberikan suatu isyarat listrik berhubungan dengan daya radiasi yang diserap oleh permukaan yang peka. Detektor juga digunakan untuk mengukur cahaya yang melalui tempat

pengatoman. Detektor digunakan untuk mengukur intensitas cahaya yang melalui tempat pengatoman.

5. Readout

Readout merupakan suatu alat penunjuk atau dapat juga diartikan sebagai sistem pencatatan hasil. Pencatatan hasil dilakukan dengan suatu alat yang telah terkalibrasi untuk pembacaan suatu trasmisi atau absorpsi. Hasil pembacaan dapat berupa angka atau kurva dari suatu recorder yang menggambarkan absorbansi atau intensitas emisi.

Untuk keperluan analisis kuantitatif dengan SSA, maka sampel harus dalam bentuk larutan. Untuk menyiapkan larutan, sampel harus diperlakukan sedemikian rupa yang pelaksanaannya tergantung dari macam dan jenis sampel. Yang penting untuk diingat adalah bahwa larutan yang akan dianalisis haruslah sangat encer. Ada beberapa cara untuk melarutkan sampel, yaitu:

- a. Langsung dilarutkan dengan pelarut yang sesuai
- b. Sampel dilarutkan dalam suatu asam
- c. Sampel dilarutkan dalam suatu basa atau dilebur dahulu dengan basa kemudian hasil leburan dilarutkan dalam pelarut yang sesuai.

Dalam analisa secara spektrometri teknik yang biasa dipergunakan antara lain:

a. Metode kurva kalibrasi

Dalam metode kurva kalibrasi ini, dibuat seri larutan standard dengan berbagai konsentrasi dan absorbansi dari larutan tersebut diukur dengan SSA. Selanjutnya membuat grafik antara konsentrasi (C) dengan Absorbansi (A) yang akan merupakan garis lurus melewati titik nol dengan slope = $\epsilon \cdot B$ atau slope = $a \cdot b$, konsentrasi larutan sampel diukur dan diinterpolasi ke dalam kurva kalibrasi atau di masukkan ke dalam persamaan regresi linear pada kurva kalibrasi. Disarankan absorbansi sampel tidak melebihi dari absorbansi baku tertinggi dan tidak kurang dari absorbansi baku terendah. Dengan kata lain, absorbansi sampel harus terletak pada kisaran absorbansi kurva kalibrasi. Jika absorbansi terletak diluar kisaran absorbansi kurva kalibrasi maka diperlukan pengenceran atau pemekatan. Ekstrapolasi atau pembacaan absorbansi diluar kisaran absorbansi baku tidak direkomendasikan karena kurangnya linieritas.

b. Metode standar tunggal

Metode ini sangat praktis karena hanya menggunakan satu larutan standar yang telah diketahui konsentrasinya (C_{std}). Selanjutnya absorpsi larutan standard (A_{std}) dan absorpsi larutan sampel (A_{smp}) diukur dengan spektrofotometri.

Dari hukum Beer diperoleh:

$$A_{\text{std}} = \epsilon \cdot B \cdot C_{\text{std}}$$

$$A_{\text{smp}} = \epsilon \cdot B \cdot C_{\text{smp}}$$

$$\epsilon \cdot B = A_{\text{std}}/C_{\text{std}}$$

$$\epsilon \cdot B = A_{\text{smp}}/C_{\text{smp}}$$

Sehingga:

$$A_{\text{std}}/C_{\text{std}} = A_{\text{smp}}/C_{\text{smp}} \quad C_{\text{smp}} = (A_{\text{smp}}/A_{\text{std}}) \cdot C_{\text{std}} \dots\dots\dots(3)$$

Dengan mengukur absorbansi larutan sampel dan standard, konsentrasi larutan sampel dapat dihitung.

c. Metode adisi standard

Metode ini dipakai secara luas karena mampu meminimalkan kesalahan yang disebabkan oleh perbedaan kondisi lingkungan (matriks) sampel dan standard. Dalam metode ini dua atau lebih sejumlah volume tertentu dari sampel dipindahkan ke dalam labu takar. Satu larutan diencerkan sampai volume tertentu, kemudian diukur absorbansinya tanpa ditambah dengan zat standard, sedangkan larutan yang lain sebelum diukur absorbansinya ditambah terlebih dulu dengan sejumlah tertentu larutan standard dan diencerkan seperti pada larutan yang pertama. Menurut hukum Beer akan berlaku hal-hal berikut:

$$A_x = k \cdot C_x;$$

$$A_T = k(C_s + C_x) \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan :

C_x = konsentrasi zat sampel

C_s = konsentrasi zat standar yang ditambahkan ke larutan sampel

A_x = Absorbansi zat sampel (tanpa penambahan zat standar)

A_T = Absorbansi zat sampel + zat standar

Jika kedua persamaan di atas digabung, akan diperoleh:

$$C_x = C_s \times \{A_x / (A_T - A_x)\} \quad \dots\dots\dots(5)$$

Konsentrasi zat dalam sampel (C_x) dapat dihitung dengan mengukur A_x dan A_T dengan spektrofotometer. Jika dibuat suatu seri penambahan zat standar dapat pula dibuat suatu grafik antara A_T lawan C_s , garis lurus yang diperoleh diekstrapolasi ke $A_T = 0$, sehingga diperoleh:

$$C_x = C_s \times \{A_x / (0 - A_x)\} ; C_x = C_s \times (A_x / -A_x) \quad \dots\dots\dots(6)$$

Metode pelarutan apapun yang akan dipilih untuk dilakukan analisis dengan SSA, yang terpenting adalah bahwa larutan yang dihasilkan harus jernih, stabil, dan tidak mengganggu zat-zat yang akan dianalisis. Ada beberapa metode kuantifikasi hasil analisis dengan metode SSA salah satunya dengan menggunakan kurva kalibrasi.

AAS bukan merupakan metode analisis yang obsolut. Suatu perbandingan dengan baku (biasanya berair) merupakan metode yang umum dalam melakukan metode analisis kuantitatif. Kurva kalibrasi dalam SSA dibuat dengan memasukkan sejumlah tertentu konsentrasi larutan dalam sistem dilanjutkan dengan pengukuran.

Dalam prakteknya disarankan untuk membuat paling tidak 4 baku dan 1 blanko untuk membuat kurva kalibrasi linier yang

menyatakan hubungan antara absorbansi (A) dengan konsentrasi analit untuk melakukan analisis. Disarankan absorbansi sampel tidak melebihi dari absorbansi baku tertinggi dan tidak kurang dari absorbansi baku terendah. Dengan kata lain, absorbansi sampel harus terletak pada kisaran absorbansi kurva kalibrasi

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu Dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 29-31 Maret 2011 di Laboratorium Teknik Kimia Universitas Riau.

B. Alat Dan Bahan

1. Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Lumpang dan alu (Mortar)
- b. Alat-alat gelas (labu 500 ml, 100 ml dan 10 ml)
- c. Pipet tetes
- d. Cawan petri
- e. Timbangan digital
- f. Lemari asam
- g. Mantel pemanas
- h. Labu erlemeyer
- i. Labu ukur
- j. Kertas saring *Whatmen* No. 42
- k. Stopwatch
- l. Spektrofotometri Serapan Atom

2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Sampel (spesies ikan baung-*Hemibagrus nemurus* Sungai Kampar Kanan Desa Muara Takus)
- b. Larutan induk $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ pa
- c. Larutan induk $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ pa
- d. HNO_3 65 %
- e. H_2SO_4 65 %
- f. H_2O

C. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Pada penelitian ini yang akan ditentukan adalah kandungan logam berat Pb dan Cu dengan Metoda SSA pada ikan baung di Sungai Kampar Kanan Desa Muara Takus Kecamatan XIII Koto Kampar.

Sampel (ikan baung-*Hemibagrus nemurus*) diambil langsung dari sungai yang bertempat di sungai Kampar Kanan Desa Muara Takus yang diperoleh dengan cara memesan atau membeli dari nelayan dari penjual ikan setempat lalu dibawa ke laboratorium untuk dianalisa logam berat pada ikan tersebut, adapun ukuran sampel adalah 25 cm dari 1 sampel ikan baung yang diambil.

D. Prosedur Penelitian

1. Prosedur Dekstruksi Sampel

Satu ekor ikan baung diambil secara acak daging, hati, insang serta ususnya untuk diblender supaya homogen.

Setelah homogen, dimasukkan kedalam cawan petri dan ditimbang sebanyak 5 gram kedalam timbangan digital. Setelah ditimbang dimasukkan ke dalam gelas kimia dan dimasukkan ke dalam lemari asam sambil menambahkan asam pekat, asam pekat yang ditambahkan adalah HNO_3 5 ml dan H_2SO_4 5 ml.

Setelah dibiarkan di lemari asam selama 24 jam, kemudian dipanaskan diatas mantel pemanas pada suhu sedang yaitu 60°C selam 30 menit, kemudian pemanasan dilanjutkan pada suhu tinggi yaitu 120°C - 150°C sampai terbentuk endapan hitam. setelah itu didinginkan, setelah dingin ditambahkan 10 ml asam nitrat 10% dan di kocok sampai endapan hitam larut. Setelah itu ditambahkan H_2O_2 sebanyak 3 ml dan di kocok, kemudian di panaskan lagi lebih kurang 15 menit.

Larutan hasil destruksi setelah dingin disaring dengan kertas saring whatmen No. 42, dan dimasukkan dalam labu takar 50 mL dan diencerkan sampai tanda batas. Setelah itu dimasukkan ke dalam gelas kimia 200 mL, kemudian sampel siap untuk dianalisis logam berat Pb dan Cu dengan metoda SSA.

2. Pembuatan Larutan Standar Pb

Dilarutkan 1,59 gram $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ dengan aquades, kemudian masukkan ke dalam labu takar 1000 mL lalu diencerkan hingga tanda batas. Kemudian dipipet 5 mL larutan induk Pb 1000 ppm ke dalam labu takar 100 mL, lalu diencerkan dengan aquades hingga tanda batas. Untuk membuat larutan standar kemudian dipipet 0,2, 0,6, 1, 1,4, dan 1,8 mL larutan kerja $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 50 ppm ke dalam labu takar 100 mL lalu diencerkan sampai tanda batas sehingga mempunyai konsentrasi Pb 1 ppm, 3 ppm, 5 ppm, 7 ppm, dan 9 ppm.

3. Pembuatan Larutan Standar Cu

Dilarutkan 3,92 gram $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dengan aquades, kemudian masukkan ke dalam labu takar 1000 mL lalu diencerkan hingga tanda batas. Kemudian dipepet 5 mL larutan induk Pb 1000 ppm ke dalam labu takar 100 mL, lalu diencerkan dengan aquades hingga tanda batas. Untuk membuat larutan standar kemudian dipipet 0,2, 0,4, 0,6, 0,8, dan 1 mL larutan kerja $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 50 ppm ke dalam labu takar 100 mL lalu diencerkan sampai tanda batas sehingga mempunyai konsentrasi Cu Pb 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm, dan 5 ppm.

E. pengolahan data

Teknik yang digunakan dalam analisis ini adalah metode kurva kalibrasi. Kurva standar terdapat hubungan antara konsentrasi (C) dengan Absorbansi

(A) maka nilai yang dapat diketahui adalah nilai slope dan intersep, kemudian nilai konsentrasi sampel diketahui dengan memasukkan kedalam persamaan regresi linear dengan menggunakan hukum lambert-beer yaitu:

$$Y = BX + A$$

Dimana Y = Menyatakan absorbansi sampel

X = Konsentrasi Sampel

B = Koefisien regresi (menyatakan slope = kemiringan)

A = Tetapan regresi (menyatakan intersep)

Sampel dalam penelitian ini akan mendapatkan 3 kali perlakuan, sampel yang di analisis yaitu satu spesies ikan baung. Data yang didapat setelah dilakukan pengujian dengan Spektrofotometri Serapan Atom akan dimasukkan kedalam tabel yang telah disediakan untuk kemudian dianalisa.

Adapun format tabel data hasil pengujian Spektrofotometri Serapan Atom adalah sebagai berikut:

No	Sampel	Absorbansi rata-rata (A)
1	Ikan Baung	

Setelah data pengujian didapat, maka kadar Pb dan Cu pada ikan Baung dapat diketahui berdasarkan perhitungan yang ada, dan hasil perhitungan akan disajikan dalam tabel berikut :

No	Sampel	Kadar sampel (mg/Kg)	
		Logam Pb	Logam Cu
1	Ikan Baung		

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Optimasi Alat

Kandungan logam Pb dan Cu dalam ikan baung, dapat ditentukan dengan menggunakan metode nyala Spektrofotometri Serapan Atom dengan menggunakan campuran bahan bakar udara asetilen. Alat Spektrofotometri Serapan Atom terlebih dahulu harus dioptimasi untuk memperoleh hasil analisis yang baik dan sempurna. Kondisi optimasi analisis logam Pb dan Cu dengan metode nyala Spektrofotometri Serapan Atom dilakukan agar di peroleh populasi atom pada tingkat dasar yang paling banyak dalam nyala api yang dilewati oleh radiasi. Atom-atom akan menyerap tenaga radiasi yang khas untuk atom-atom tersebut dan kemudian berubah ke keadaan eksitasi. Semakin banyak atom pada keadaan dasar, maka radiasi-radiasi yang diserap akan makin banyak, pada kondisi optimum akan diperoleh serapan maksimal.

Kondisi optimum parameter pada alat Spektrofotometri Serapan Atom yang perlu mendapatkan perhatian adalah : panjang gelombang, laju alir pembakar, laju alir oksidan, kuat arus lampu katoda cekung (*Hallow Catode Lamp*), lebar celah dan tinggi pembakar Burner. Pada kondisi optimum perubahan serapan akibat perubahan konsentrasi akan lebih sensitif kondisi optimum peralatan Spektrofotometri Serapan Atom disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kondisi Optimum Peralatan Spektrofotometri Serapan Atom merk Spektra AA 220 untuk logam Pb dan Cu.

No	Parameter	Satuan	Pb	Cu
1	Panjang gelombang	nm	283,3	324,8
2	Laju alir Asetilen	L/menit	4,0	2,0
3	Laju alir Udara	L/menit	6,0	10,0
4	Lebar Celah	nm	0,2	0,7
5	Tinggi Burner	mm	4,0	2,0

Pada penentuan kandungan Logam Timbal dan Tembaga dalam Ikan Baung dilakukan pada panjang gelombang 283,3 nm ; 324,8 nm. Panjang gelombang ini merupakan panjang gelombang paling kuat menyerap garis untuk transisi elektronik dari tingkat dasar ke tingkat eksitasi. Bila atom pada tingkat energi dasar (*ground state*) diberi energi yang sesuai, maka energi tersebut akan diserap dan atom-atom tersebut akan tereksitasi ke tingkat energi yang lebih tinggi (*excited state*), atom tidak stabil sehingga akan kembali ke tingkat energi dasar dengan melepas sejumlah energi dalam bentuk sinar panjang gelombang optimum untuk Timbal (Pb) dan Cu berturut-turut adalah : 283,3 nm; 324,8 nm.

Maka setiap panjang gelombang mempunyai energi yang spesifik. Timbal mempunyai energi sebesar $7,0208 \cdot 10^{-8}$ Joule, dimana dengan energi tersebut akan menyebabkan atom Pb dalam keadaan dasar (Pb^0) tereksitasi ke

tingkat energi yang lebih tinggi (Pb^{*}) sedangkan energi yang dibutuhkan oleh atom Cu untuk dapat tereksitasi adalah $6,1237 \cdot 10^{-8}$ Joule. Pada penelitian ini absorbansi maksimum diperoleh pada kuat arus $10,0 \mu A$ untuk logam Pb dan Cu.

B. Pengukuran Konsentrasi Pb Dalam Sampel

Pengukuran absorban Pb untuk sampel yang telah didestruksi dan standar diukur dengan Spektrofotometri Serapan Atom pada panjang gelombang $283,3 \text{ nm}$. Absorban standar Pb yang diukur $0,0018 \text{ ppm}$, $0,0200 \text{ ppm}$, $0,0340 \text{ ppm}$, $0,0475 \text{ ppm}$, dan $0,0570 \text{ ppm}$. Konsentrasi sampel dihitung berdasarkan kurva kalibrasi.

C. Pengukuran Konsentrasi Cu Dalam Sampel

Pengukuran absorban Cu untuk sampel yang telah didestruksi dan standar diukur dengan Spektrofotometri Serapan Atom pada panjang gelombang $324,8 \text{ nm}$. Absorban standar Cu yang diukur $0,0440 \text{ ppm}$, $0,1030 \text{ ppm}$, $0,1572 \text{ ppm}$, $0,2166 \text{ ppm}$, dan $0,2867 \text{ ppm}$. Konsentrasi sampel dihitung berdasarkan kurva kalibrasi.

D. Pembuatan Kurva Kalibrasi

Pada penelitian ini didapatkan data absorban pada setiap konsentrasi dari larutan standar sebagai berikut:

1. Larutan Standar Pb

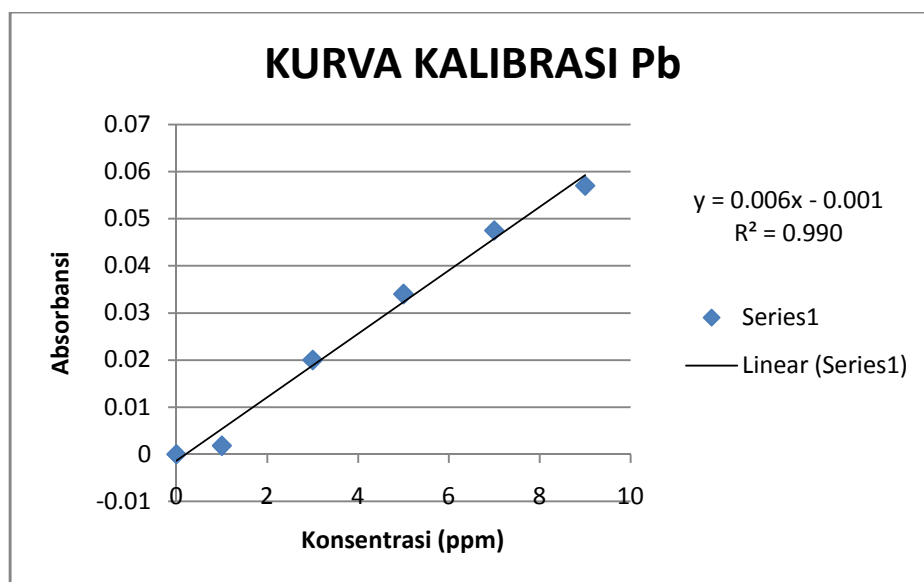
Larutan standar Pb dibuat dari $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ murni 1000 ppm.

Pengukuran absorbansi larutan standar menggunakan alat nyala SSA.

Tabel 3. Data absorbansi pada larutan standar Pb

No	Konsentrasi	Absorbansi
1	0	Blanko
2	1	0,0018
3	3	0,0200
4	5	0,0340
5	7	0,0475
6	9	0,0570

Dari data tersebut dapat dibuat kurva kalibrasi standar Pb pada penelitian ini.



Gambar 6. Kurva kalibrasi standar Pb

Pada uji linieritas penentuan regresi dari standar kurva kalibrasi, diperoleh koefisien korelasi dan diketahui kondisi alat spektrofotometer

yang digunakan sudah mewakili jumlah sampel. Hasil dari kurva kalibrasi standar diperoleh nilai korelasi R sebesar 0,990 yang menunjukkan ada hubungan linier yang erat antara konsentrasi yang diukur dengan absorbansi yang dihasilkan. Setelah melalui perhitungan regresi *linier* kurva standar, $Y = bx + a$, maka didapatkan $y = 0,006x - 0,001$ sehingga dapat menghitung konsentrasi pada sampel.

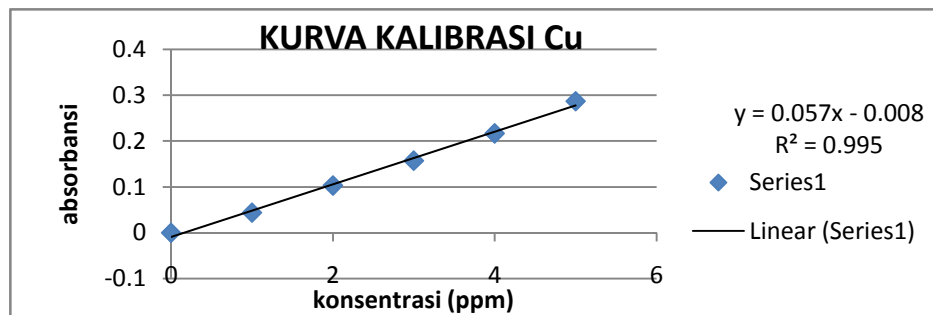
Pada penelitian ini telah diperoleh hasil pada larutan standar dimana nilai absorbansi meningkat seiring dengan peningkatan nilai konsentrasi (ppm), dapat dilihat dimana pada konsentrasi 1 ppm diperoleh nilai absorbansi sebesar 0,0018, konsentrasi 3 ppm diperoleh nilai absorbansi sebesar 0,0200, konsentrasi 5 ppm diperoleh nilai absorbansi 0,0340, konsentrasi 7 ppm diperoleh nilai absorbansi 0,0475 dan pada konsentrasi 9 ppm diperoleh absorbansi 0,0570.

2. Larutan Standar Cu

Larutan standar Cu dibuat dari $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ murni 1000 ppm. Pengukuran absorbansi larutan standar menggunakan alat nyala SSA.

Tabel. 4. Data absorbansi pada larutan standar Cu

No	konsetrasi	Absorbansi
1	0	Blanko
2	1	0,044
3	2	0,103
4	3	0,1572
5	4	0,2166
6	5	0,2867



Gambar 7. Kurva kalibrasi standar Cu

Pada uji linieritas penentuan regresi dari standar kurva kalibrasi, diperoleh koefisien korelasi dan diketahui kondisi alat spektrofotometer yang digunakan sudah mewakili jumlah sampel. Hasil dari kurva kalibrasi standar diperoleh nilai korelasi R sebesar 0,995 yang menunjukkan ada hubungan linier yang erat antara konsentrasi yang diukur dengan absorbansi yang dihasilkan. Setelah melalui perhitungan regresi *linier* kurva standar, $Y = bx + a$, maka didapatkanlah $y = 0,057 x - 0,008$ sehingga dapat menghitung konsentrasi pada sampel.

Pada penelitian ini telah diperoleh hasil pada larutan standar dimana nilai absorbansi meningkat seiring dengan peningkatan nilai konsentrasi (ppm), dapat dilihat dimana pada konsentrasi 1 ppm diperoleh nilai absorbansi sebesar 0,044, konsentrasi 2 ppm diperoleh nilai absorbansi sebesar 0,103, konsentrasi 3 ppm diperoleh nilai absorbansi 0,1572, konsentrasi 4 ppm diperoleh nilai absorbansi 0,2166 dan pada konsentrasi 5 ppm diperoleh absorbansi 0,2867.

E. Penentuan Kadar Pb dan Cu Pada Ikan Baung

Pada penelitian ini, pengambilan sampel dari 1 ekor ikan Baung, diambil secara acak, kemudian diambil daging, hati, insang serta ususnya untuk diblender tujuan memblender adalah untuk menghomogenkan ikan Baung.

Setelah homogen, dimasukkan kedalam cawan petri dan ditimbang sebanyak 5 gram kedalam timbangan digital. Setelah ditimbang dimasukkan ke dalam gelas kimia dan dimasukkan ke dalam lemari asam sambil melakukan destruksi dengan asam pekat, asam pekat yang ditambahkan adalah HNO_3 5 ml dan H_2SO_4 5 ml, adapun tujuan penambahan asam pekat adalah agar senyawa-senyawa organik pada ikan baung dapat larut dan dibiarkan di lemari asam selama 24 jam, agar senyawa organik lebih larut secara sempurna.

Setelah dibiarkan di lemari asam selama 24 jam, kemudian dipanaskan diatas mantel pemanas pada suhu sedang yaitu 60°C selam 30 menit, kemudian pemanasan dilanjutkan pada suhu tinggi yaitu 120°C - 150°C sampai terbentuk endapan hitam. setelah itu didinginkan, setelah dingin ditambahkan 10 ml asam nitrat 10% dan di kocok sampai endapan hitam larut. Setelah itu ditambahkan H_2O_2 sebanyak 3 ml dan di kocok, kemudian di panaskan lagi lebih kurang 15 menit, tujuan penambahan H_2O_2 untuk mempercepat reaksi dan membuat larutan jernih.

Larutan hasil destruksi setelah dingin disaring dengan kertas saring whatmen No. 42, dan dimasukkan dalam labu takar 50 mL dan diencerkan

sampai tanda batas. Setelah itu dimasukkan ke dalam gelas kimia 200 mL, kemudian sampel siap untuk dianalisis logam berat Pb dan Cu dengan metoda SSA.

Hasil dari pengukuran sampel, dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel. 5. Hasil Pengukuran Logam Pb Pada Sampel Ikan Baung

No	Sampel	Absorbansi (A)	Absorbansi rata-rata (A)
1	Ikan Baung	0,0195	0,0197
		0,0198	
		0,0199	

Nilai Absorbansi rata-rata diperoleh dengan cara merata-ratakan nilai absorbansi yang didapat pada saat pengukuran. Berdasarkan nilai persamaan regresi linier yang didapat pada gambar 2 halaman 38, maka persamaan $y = 0,006 x - 0,001$ dengan demikian berdasarkan persamaan ini dapat diketahui kadar logam berat Pb yang terkandung dalam sampel ikan baung.

Tabel. 6. Hasil Pengukuran Logam Cu Pada Sampel Ikan Baung

No	Sampel	Absorbansi (A)	Absorbansi rata-rata (A)
1	Ikan Baung	0,0017	0,0015
		0,0014	
		0,0016	

Nilai Absorbansi rata-rata diperoleh dengan cara merata-ratakan nilai absorbansi yang didapat pada saat pengukuran. Berdasarkan nilai persamaan regresi linier yang didapat pada gambar 3 halaman 39, maka persamaan $y = 0,057 x - 0,008$. Dengan demikian berdasarkan persamaan ini

dapat diketahui kadar logam berat Cu yang terkandung dalam sampel ikan baung.

Tabel. 7. Data Perhitungan Hasil Konsentrasi Pada Sampel

No	Sampel	Konsentrasi sampel (mg/L)	
		Logam Pb	Logam Cu
1	Ikan Baung	3,119	0,17

Dari tabel diatas, konsentrasi yang di dapat berasal dari persamaan regresi yang di hasilkan dari larutan standar yang dikaitkan dengan absorbansi sampel.

Tabel. 8. Data Perhitungan Hasil Kadar Logam Berat Pb dan Cu Pada Sampel

No	Sampel	Kadar sampel (mg/Kg)	
		Logam Pb	Logam Cu
1	Ikan Baung	31,19	1,7

Tabel. 9. Hasil Uji Logam Pb dan Cu dalam sampel Ikan Baung

Sampel	Parameter	Abs	Konsentrasi (mg/Kg)	Kadar max menurut BPOM (mg/Kg)
Ikan Baung	Pb	0,0197	31,19 mg/kg	0,4 mg/kg
	Cu	0,0015	1,7 mg/kg	5 mg/kg

Dari tabel di atas, kadar Pb yang di dapat menunjukkan melewati ambang batas yang ditetapkan Badan Standarisasi Nasional Indonesia S.K Dirjen BPOM SNI 01-2896-1998 tentang batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan yaitu ambang batas nilai Pb maksimal dalam ikan (0,4 mg/Kg), tingginya kandungan Pb dalam sampel dapat dipengaruhi oleh jumlah populasi penduduk di sekitar sungai, aktivitas industri, aktivitas transportasi,

serta akibat benda-benda yang sudah lama tenggelam yang mengandung logam akibat genangan waduk PLTA Koto Panjang. Sedangkan kadar Cu menunjukkan tidak melewati ambang batas yang ditetapkan Badan Standarisasi Nasional Indonesia S.K Dirjen BPOM No. 03725/B/SK/VII/89 tentang batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan yaitu (5 mg/Kg). Akan tetapi walaupun kandungan logam Cu yang terdapat pada sampel ikan baung dalam jumlah tidak melebihi ambang batas (konsentrasi kecil), tetapi dapat menyebabkan racun (konsentrasi besar) apabila mengkonsumsi ikan baung secara terus-menerus

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Spesies ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) di sungai Kampar Kanan Desa Muara Takus ternyata mengandung logam berat Pb dan Cu, hal ini terbukti dari hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap spesies ikan baung di sungai Kampar Kanan Desa Muara Takus mengandung logam berat Pb rata-rata (31,19 mg/Kg) dan Cu (1,7 mg/Kg).
2. Bila dibandingkan dengan yang ditetapkan oleh S.K Dirjen BPOM SNI 01-2896-1998 tentang batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan, spesies ikan baung dari Sungai Kampar Kanan Desa Muara Takus telah melewati ambang batas nilai Pb maksimal dalam ikan (0,4 mg/Kg) akan tetapi untuk logam Cu tidak melebihi batas maksimum yang ditetapkan Badan Standarisasi Nasional Indonesia S.K Dirjen BPOM No. 03725/B/SK/VII/8, adapun ambang batas nilai Cu maksimal dalam pangan adalah (5 mg/Kg).

B. Saran

Kandungan logam berat Pb dalam ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) telah melewati ambang batas yang ditetapkan Badan Standarisasi Nasional Indonesia, sehingga sangat disarankan kepada seluruh masyarakat pinggir

Sungai Kampar Kanan Desa Muara Takus dan sekitarnya untuk lebih berhati-hati dalam mengkonsumsi spesies ikan ini demi kesehatan dan keselamatan kita karena logam tersebut bersifat toksik dan bersifat akumulatif sehingga bisa menyebabkan keracunan pada manusia. Begitu juga dengan logam Cu, kadar logam Cu menunjukkan tidak melewati ambang batas yang ditetapkan Badan Standarisasi Nasional Indonesia S.K Dirjen BPOM No. 03725/B/SK/VII/89 tentang batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan yaitu (5 mg/Kg). Akan tetapi walaupun kandungan logam Cu yang terdapat pada sampel Ikan Baung dalam jumlah tidak melebihi ambang batas (konsentrasi kecil), tetapi dapat menyebabkan racun (konsentrasi besar) apabila mengkonsumsi Ikan Baung secara terus-menerus.

Untuk lebih memantau perkembangan terhadap kondisi logam berat dalam organisme di Sungai Kampar Kanan Desa Muara Takus, perlu juga dilakukan penelitian lebih lanjut tentang logam berat beracun lainnya dalam spesies-spesies yang masih ada di Sungai Kampar Kanan Desa Muara Takus.

DAFTAR PUSTAKA

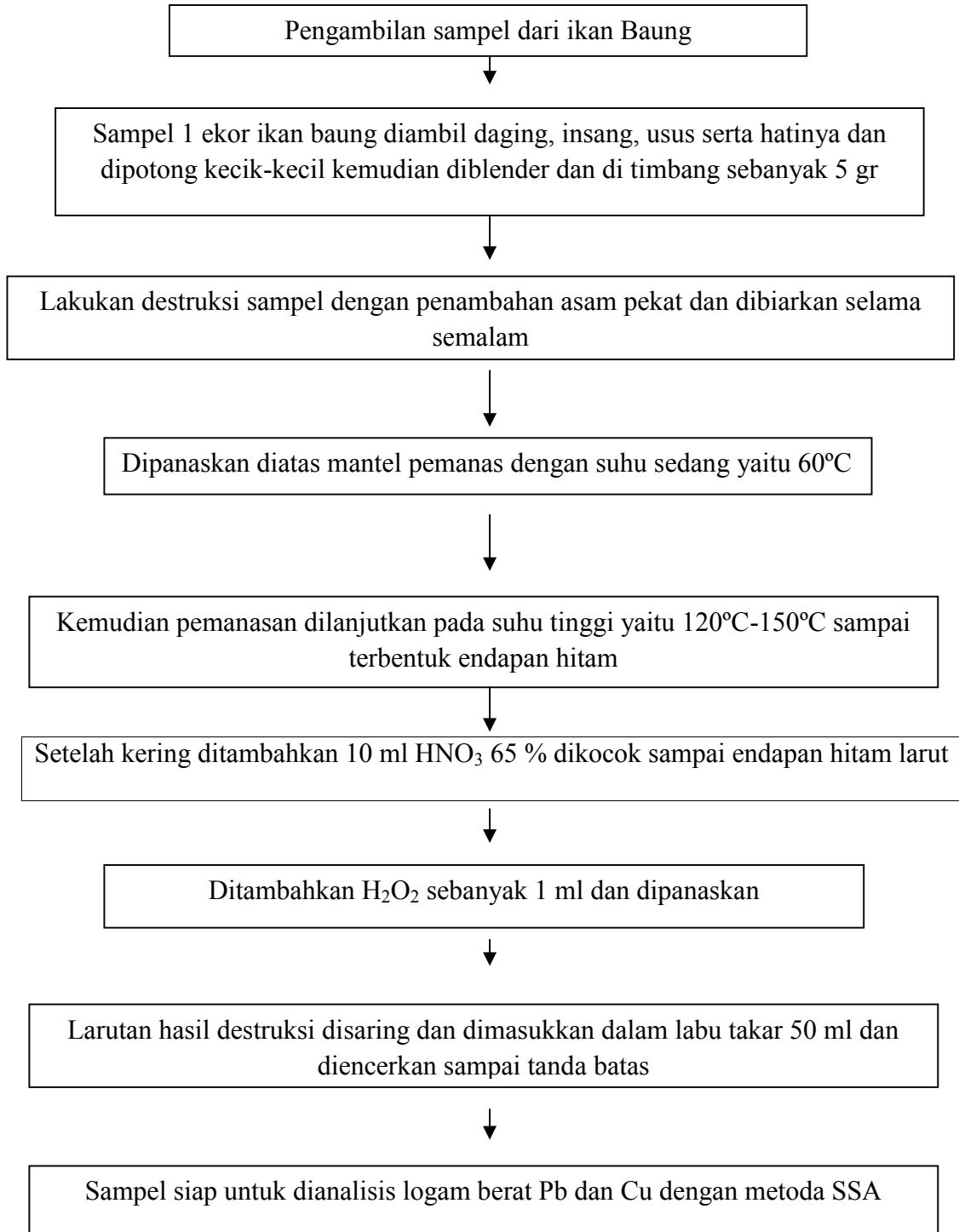
- Adiwiastara, 1987, *Keracunan Sumber, Bahaya serta Penanggulangannya*, Bandung; Angkasa
- Darmono, 1995, *Logam Dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*, Jakarta; Universitas Jakarta
- Darmono, 2008, *Lingkungan Hidup dan Pencemaran*, Jakarta; Universitas Indonesia
- Fardiaz, Srikandi, 1992, *Polusi Air dan Udara*, Yogyakarta; Kanisius
- Frank, 1995, *Toksikologi Dasar*, Bandung; UI Press
- Harjadi, 1990, *Ilmu Kimia Analitik Dasar*, Jakarta, PT. Gramedia
- Hendayana, Sumardik, 1994, *Kimia Analitik Instrumen*, Semarang; IKIP Semarang Press
- Irawan, Agus, 1995, *Pengolahan Hasil Perikanan*, CV Aneka Solo
- Khairuman, dkk, 2008, *Buku Pintar Budi Daya 15 Ikan Konsumsi*, Jakarta; PT. Agromedia Pustaka
- Khopkar, S.M., 1990, *Konsep Dasar Analitik Edisi Kedua*, Jakarta; UI Press
- Mukono, 2000, *Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan*, Surabaya; Erlangga
- University Press Sudarmaji dan Ririn Yudhastuti, 2005, *Jurnal Kimia Lingkungan*, Vol. 6, No. 2
- Palar, Heryando, 2004, *Pencemaran dan Toksikologi Logam*, Jakarta; PT. Rineka Cipta
- Sastrawijaya, Tresna, 2000, *Pencemaran Lingkungan*, Jakarta; Rineka Cipta
- Sudarisman, dkk. 1996, *Petunjuk Memilih Produk Ikan dan Daging*, Jakarta; Penebar Swadaya
- Sumardi, 1996, *Metoda Analisa Kimia Instrumental dan Aplikasinya*, Bandung; Pusat Penelitian dan Pengembangan Kimia Terapan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
- Soemirat slamet, Juli, 1994, *Kesehatan Lingkungan*, Bandung; UGM

http://www.prodipsatubeacukai.com/index.php?option=com_fireboard&Itemid=53&func=view&catid=24&id=705, Diakses pada tanggal 27 Januari 2011

<http://www.Damandiri.or.id/detail.php?Id=584>, Diakses pada tanggal 1 Februari 2011

<http://id.Wikipedia.Org/wiki/tembaga>, Diakses pada tanggal 2 Februari 2011

http://id.Wikipedia.Org/Sungai_Kampar, Diakses pada tanggal 2 Februari 2011

LAMPIRAN A. Skema Kerja Analisa Kuantitatif

LAMPIRAN B : Cara Perhitungan Larutan Standar

1. Pembuatan Larutan Standar Timbal

a. Larutan Induk Pb 1000 ppm

Dilarutkan 1,59 gr gram $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ p.a dengan aquades, kemudian masukkan kedalam labu takar 1000 ml lalu diencerkan hingga tanda batas.

$$\text{Gr} = \text{BM } \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 / \text{BA Pb} \times 1 \text{ gr}$$

$$= 331/207 \times 1 \text{ gr}$$

$$= 1,59 \text{ gr}$$

b. Larutan Kerja Pb 50 ppm

Dipipet 5 ml larutan induk Pb 1000 ppm kedalam labu takar 100 ml, lalu diencerkan dengan aquades hingga tanda batas.

$$V_2 = 100 \text{ ml}$$

$$[]_2 = 50 \text{ ppm}$$

$$[]_2 = \dots?$$

$$V_1 \cdot []_1 = []_2 \cdot V_2$$

$$V_1 \cdot 1000 \text{ ppm} = 50 \text{ ppm} \cdot 100 \text{ ml}$$

$$V_1 = 5 \text{ ml}$$

5 ml diencerkan dengan aquadest hingga 100 ml

c. Larutan Standar yang digunakan

Dipipet 0,2, 0,6, 1, 1,4, dan 1,8 ml larutan kerja $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 50 ppm kedalam labu takar 100 ml lalu diencerkan sampai tanda batas untuk membuat larutan standar Pb 0, 1, 3, 5, 7, dan 9 ppm.

1) Konsentrasi 0 ppm merupakan larutan blanko yaitu larutan aquadest dalam labu 10 ml

2) Konsentrasi 1 ppm dalam labu 10 ml

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$$

$$V_1 \cdot 50 \text{ ppm} = 10 \text{ ppm} \cdot 1 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 0,20 \text{ ml}$$

0,20 ml diencerkan dengan aquadest hingga 10 ml.

3) Konsentrasi 3 ppm dalam labu 10 ml

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$$

$$V_1 \cdot 50 \text{ ppm} = 10 \text{ ppm} \cdot 3 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 0,60 \text{ ml}$$

0,60 ml diencerkan dengan aquadest hingga 10 ml.

4) Konsentrasi 5 ppm dalam labu 10 ml

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$$

$$V_1 \cdot 50 \text{ ppm} = 10 \text{ ppm} \cdot 5 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 1,00 \text{ ml}$$

1,00 ml diencerkan dengan aquadest hingga 10 ml.

5) Konsentrasi 7 ppm dalam labu 10 ml

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$$

$$V_1 \cdot 50 \text{ ppm} = 10 \text{ ppm} \cdot 7 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 1,40 \text{ ml}$$

1,40 ml diencerkan dengan aquadest hingga 10 ml.

6) Konsentrasi 9 ppm dalam labu 10 ml

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$$

$$V_1 \cdot 50 \text{ ppm} = 10 \text{ ppm} \cdot 9 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 1,80 \text{ ml}$$

1,80 ml diencerkan dengan aquadest hingga 10 ml.

2. Pembuatan Larutan Standar Tembaga

a. Larutan Induk Cu 1000 ppm

Dilarutkan 1 gram $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dengan aquades, kemudian masukkan kedalam labu takar 1000 ml lalu diencerkan hingga tanda batas.

$$\text{Gr} = \text{BM CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} / \text{BA Cu} \times 1 \text{ gr}$$

$$= 249,5 / 63,5 \times 1 \text{ gr}$$

$$= 3,929 \text{ gr}$$

$$1000 \text{ ppm} = 1 \text{ gr} / 1000 \text{ ml}$$

b. Larutan Kerja Cu 50 ppm

Dipipet 5 ml larutan induk Cu 1000 ppm kedalam labu takar 100 ml, lalu diencerkan dengan aquades hingga tanda batas.

$$V_2 = 100 \text{ ml}$$

$$[]_2 = 50 \text{ ppm}$$

$$[]_2 = \dots?$$

$$V_1 \cdot []_1 = []_2 \cdot V_2$$

$$V_1 \cdot 1000 \text{ ppm} = 50 \text{ ppm} \cdot 100 \text{ ml}$$

$$V_1 = 5 \text{ ml}$$

5 ml diencerkan dengan aquadest hingga 100 ml

c. Larutan Standar yang digunakan

Dipipet 0,2, 0,4, 0,6, 0,8, dan 1 ml larutan kerja 50 ppm $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ kedalam labu takar 100 ml lalu diencerkan sampai tanda batas untuk membuat larutan standar Cu 0, 1, 2, 3, 4, dan 5 ppm

1) Konsentrasi 0 ppm merupakan larutan blanko yaitu larutan aquadest dalam labu 10 ml

2) Konsentrasi 1 ppm dalam labu 10 ml

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$$

$$V_1 \cdot 50 \text{ ppm} = 10 \text{ ppm} \cdot 1 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 0,2 \text{ ml}$$

0,2 ml diencerkan dengan aquadest hingga 10 ml.

3) Konsentrasi 2 ppm dalam labu 10 ml

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$$

$$V_1 \cdot 50 \text{ ppm} = 10 \text{ ppm} \cdot 2 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 0,4 \text{ ml}$$

0,4 ml diencerkan dengan aquadest hingga 10 ml.

4) Konsentrasi 3 ppm dalam labu 10 ml

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$$

$$V_1 \cdot 50 \text{ ppm} = 10 \text{ ppm} \cdot 3 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 0,6 \text{ ml}$$

0,60 ml diencerkan dengan aquadest hingga 10 ml.

5) Konsentrasi 4 ppm dalam labu 10 ml

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$$

$$V_1 \cdot 50 \text{ ppm} = 10 \text{ ppm} \cdot 4 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 0,8 \text{ ml}$$

0,8 ml diencerkan dengan aquadest hingga 10 ml.

6) Konsentrasi 5 ppm dalam labu 10 ml

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$$

$$V_1 \cdot 50 \text{ ppm} = 10 \text{ ppm} \cdot 5 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 1 \text{ ml}$$

1 ml diencerkan dengan aquadest hingga 10 ml.

Lampiran C. Pembuatan Kurva Kalibrasi

Pembuatan kurva kalibrasi Pb

No	(X)	(Y)	X ²	Y ²	X.Y
1	0	0,0000	0	0,0000	0,0000
2	1	0,0018	1	0,0000	0,0018
3	3	0,0200	9	0,0004	0,0600
4	5	0,0340	25	0,0012	0,1700
5	7	0,0475	49	0,0023	0,3325
6	9	0,0570	81	0,0032	0,5130
jumlah rata-rata	25 4,1666	0,1603 0,0267	165 27,5	0,0070 0,0011	1,0773 0,1795

$$y = a + bx$$

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{n \sum X^2 - \sum (X)^2}$$

$$b = \frac{6(1,077) - (25) \cdot (0,1603)}{6(165) - (625)}$$

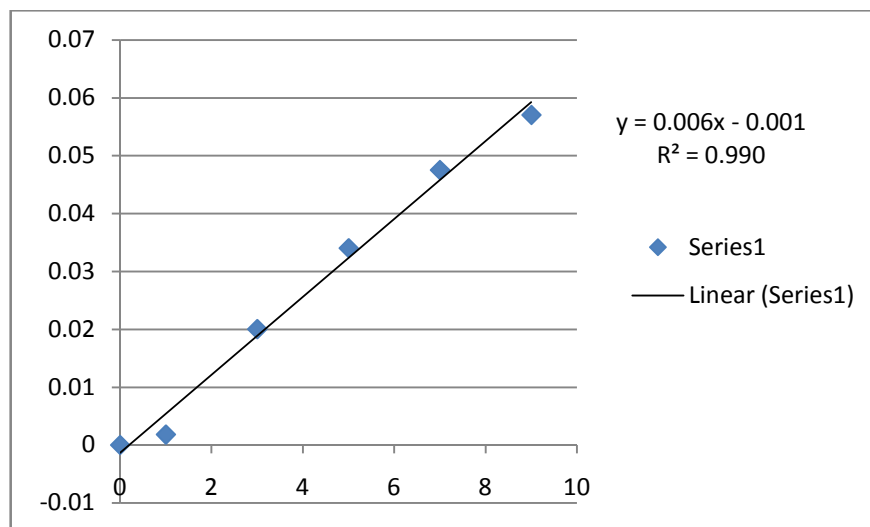
$$b = 0,006$$

$$a = \frac{\sum Y - b \cdot (\sum X)}{n}$$

$$a = \frac{(0,1603) - (0,006) \cdot (25)}{6}$$

$$a = -0,001$$

No	Konsentrasi	Absorbansi
1	0	Blanko
2	1	0,0018
3	3	0,0200
4	5	0,0340
5	7	0,0475
6	9	0,0570



Pembuatan Kurva Kalibrasi Cu

No	(X)	(Y)	X^2	Y^2	X.Y
1	0	0,0000	0	0,0000	0,0000
2	1	0,0440	1	0,0019	0,0440
3	2	0,1030	4	0,0106	0,2060
4	3	0,1572	9	0,0247	0,4716
5	4	0,2166	16	0,0469	0,8664
6	5	0,2867	25	0,0821	1,4335
Jumlah	15	0,8075	55	0,1645	3,0215
rata-rata	2,5	0,1345	9,166	0,0274	0,5035

$$y = a + bx$$

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{6(3,0215) - (15) \cdot (0,8075)}{6(55) - (225)}$$

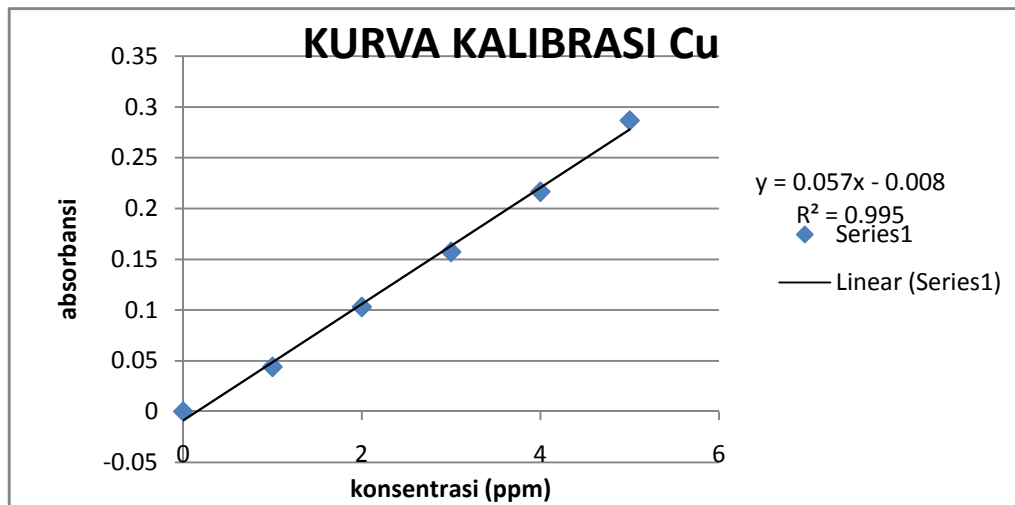
$$b = 0,057$$

$$a = \frac{\sum Y - b \cdot (\sum X)}{n}$$

$$a = \frac{(0,8075) - (0,057) \cdot (15)}{6}$$

$$a = -0,008$$

No	Konsentrasi	Absorbansi
1	0	Blanko
2	1	0,0440
3	2	0,1030
4	3	0,1572
5	4	0,2166
6	5	0,2867



Lampiran D. Hasil Pengukuran Sampel

Pada pengukuran sampel, data yang didapat adalah sebagai berikut :

No	Sampel	Absorbansi rata-rata	
		Logam Pb	Logam Cu
1	Ikan Baung	0,0197	0,0015

Perhitungan konsentrasi untuk Logam berat Pb :

$$y = a + bx$$

$$0,019 = - 0,001 + 0,006 x$$

$$0,019 + 0,001 = 0,006 x$$

$$0,020 = 0,006 x$$

$$x = 3,119 \text{ mg/L}$$

Perhitungan konsentrasi Untuk Logam berat Cu :

$$y = a + bx$$

$$0,001 = - 0,008 + 0,057 x$$

$$0,001 + 0,008 = 0,057 x$$

$$0,010 = 0,057 x$$

$$x = 0,17 \text{ mg/L}$$

Lampiran E. Hasil Perhitungan konsentrasi Pb dan Cu Pada Sampel

1. Perhitungan konsentrasi logam berat Pb dalam sampel ikan baung

Berat awal ikan baung : 5 gr

Konsentrasi rata-rata (X) yaitu : 3,119 mg/L

$$\begin{aligned}\text{Maka C sebenarnya adalah} &= \frac{CxV}{W} \\ &= \frac{3,119 \text{ mg/L} \times 0,05 \text{ L}}{0,005 \text{ Kg}} \\ &= 31,19 \text{ mg/Kg}\end{aligned}$$

2. Perhitungan konsentrasi logam berat Cu dalam sampel ikan baung

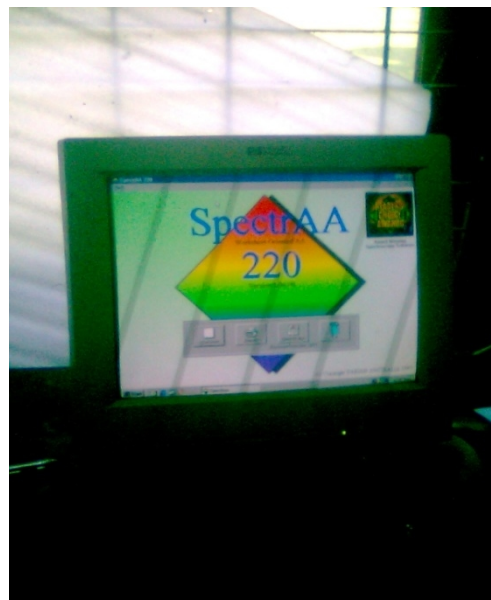
Berat awal ikan baung : 5 gr

Konsentrasi rata-rata (X) yaitu : 0,17 mg/L

$$\begin{aligned}\text{Maka C sebenarnya adalah} &= \frac{CxV}{W} \\ &= \frac{0,17 \text{ mg/L} \times 0,05 \text{ L}}{0,005 \text{ Kg}} \\ &= 1,7 \text{ mg/Kg}\end{aligned}$$

Lampiran F. Dokumentasi Penelitian

1. Gambar Peralatan AAS Spetra AA 220





2. Gambar Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*)



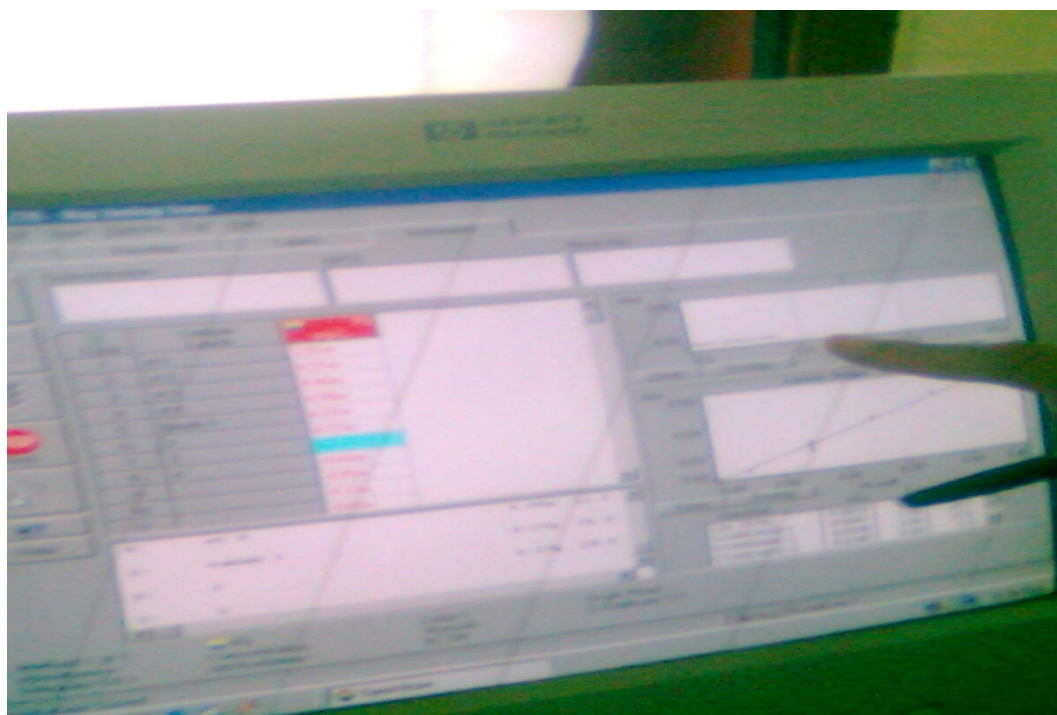
3. Gambar Destruksi Sampel



4. Gambar Hasil Destruksi Sampel



5. Gambar Analisis Logam Berat Pb dan Cu Pada AAS



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Suryati, kelahiran di Desa Muara Takus, 10 September 1988, anak ke lima dari lima bersaudara dari pasangan berbahagia Mahmud dan Gusmi. Pada tahun 1995 penulis melalui pendidikan dasar di SDN 014 Muara Takus Kecamatan XIII Koto Kampar Kabupaten Kampar sampai pada tahun 2001.

Setelah tamat Sekolah Dasar penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Pertama (SMP) Muhammadiyah Kuok pada tahun 2001 dan tamat pada tahun 2004, kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke Madrasah Aliyah Negeri (MAN) Kuok pada tahun 2004 dan tamat pada tahun 2007. Pada tahun 2007 penulis diterima sebagai mahasiswa di jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau melalui jalur lokal. Pada tahun 2010 penulis melaksanakan KKN di Desa Seliau Kecamatan Sungai Apit Kabupaten Siak dan masih pada tahun yang sama penulis melaksanakan PPL di Sekolah MAN 1 Kota Pekanbaru. Pada bulan Maret 2011 penulis melaksanakan penelitian di Laboratorium Teknik Kimia Universitas Riau dengan judul “Analisa Kandungan Logam Berat Pb dan Cu dengan Metode SSA (Spektrofotometri Serapan Atom) Terhadap Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*) di Sungai Kampar Kanan Desa Muara Takus Kecamatan XIII Koto Kampar Kabupaten Kampar” di bawah bimbingan bapak H. Hadinur, M.Med.Sc. Alhamdulillah pada tanggal 16 Juni 2011, Berdasarkan hasil ujian sarjana Fakultas Tarbiyah dan Keguruan penulis dinyatakan “ LULUS “ dengan prediket sangat memuaskan dan menyandang gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.).